



## **Schnell realisierbare Maßnahmen zur Energieeffizienz und Erdgassubstitution**



## Liebe Leserinnen und Leser,

unseren hiesigen Unternehmen möchten wir angesichts der extrem hohen Energiepreise und einer drohenden Erdgas-mangellage auf möglichst viele, kurzfristig umsetzbare Maßnahmen zur effizienteren Energienutzung und zur Erdgas-Substitution aufmerksam machen. An Sie, liebe Unternehmerinnen und Unternehmer, Energie-Expertinnen und -Experten von Beratungsdienstleistern, richtet sich das Angebot.

Der Wirtschaftsminister Robert Habeck hat im vergangenen Sommer die Situation auf den Punkt gebracht: „Wer Energie spart, stärkt das Land.“ Getreu diesem Motto, möchten wir Ihnen Gedankenanstöße zum weiteren Energiesparen geben. Welche der hier vorgeschlagenen kurzfristig wirksamen Maßnahmen für Sie besonders erfolgreich sind, hängt von vielen betriebs- und prozesstechnisch bedingten Faktoren ab. Deshalb muss jeder Betrieb selbst – unterstützt von einem energietechnischen Berater – herausfinden, welche Maßnahmen für ihn zutreffen und besonders erfolgreich erscheinen.

Unsere sogenannten Kurz-Infos geben Ihnen einen Überblick darüber, was es an Maßnahmen gibt, was diese für Sie bringen und mithilfe eines Beispiels machen wir diese für Sie greifbar. In den Beispielen aus den verschiedensten Unternehmensgrößen – vom kleinen Unternehmen bis zum Konzern – sehen Sie, welche Potentiale es hinsichtlich Effizienzgewinnen und Substitutionsmengen gibt, die dafür erforderlichen Investitionen, die möglichen Erträge abzüglich der entstehenden Kosten und die Rentabilität sowie die Amortisationszeit werden abgebildet. Dafür haben wir die ökonomischen Kennzahlgrößen bereits auf das aktuelle Jahr umgerechnet. Wir haben sowohl steigende Investitionskosten als auch die aktuellen Energiepreise einkalkuliert. Trotzdem möchten wir Sie dafür sensibilisieren, dass für das Berechnen Ihrer unternehmenseigenen Rentabilität jeweils Ihre Kennzahlen und individuellen Energiepreise zu berücksichtigen sind. Dieses Dokument enthält in seiner aktuellen Fassung bereits mehr als 70 Maßnahmen, die Sie als erste Checkliste benutzen können. Ergänzungen folgen in den nächsten Wochen. Wir nennen Ihnen auch mögliche Hemmnisse beim Umsetzen und begleitende Nutzen. Dieses Angebot wird fortlaufend aktualisiert und um weitere Praxisbeispiele ergänzt.

Möchten auch Sie mit kurzfristig umsetzbaren Einsparmaßnahmen den Unternehmen Wege aufzeigen, wie dies gelingen kann? Dann senden Sie uns Ihre Maßnahmen gern zu und wir ergänzen Sie im untenstehenden Katalog. Denn jedes Unternehmen und jede energietechnisch beratende Person ist jetzt gefragt. Schließlich kann nur der Beitrag jedes Einzelnen zu einer sinkenden Energienachfrage und folglich zu sinkenden Preisen führen. Daher reichen Sie diese Praxisbeispiele gern an andere Unternehmen und Geschäftspartner weiter.

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Studieren und Stöbern.



**Christian Otto**  
**VEA-Geschäftsführer**

Ihr Christian Otto



## Praxisbeispiele für schnell umsetzbare Energieeinsparmaßnahmen

Allgemeine Anmerkungen zum Anwenden der Kurz-Infos .....	5
Glossar .....	7

### **Kurz-Infos der Kategorie: Gering-investiv - Querschnittstechniken**

ID 3 - Dämmung von Armaturen, Flanschen und Speichern .....	8
ID 4 - Einsatz von effizienten LED-Leuchtmitteln und Präsenzmeldern .....	9
ID 6 - Leckagemonitoring des Druckluftsystems .....	10
ID 7 - Tausch von konventionellen Heizungs-/Umwälzpumpen gegen Hocheffizienzpumpen	11
ID 9 - Einsatz von programmierbaren Heizungsthermostaten .....	12
ID 11 - Wärmerückgewinnung aus der Druckluftherzeugung .....	13
ID 13 - Wärmerückgewinnung aus Kühlwasserücklauf mittels Hochtemperatur-Wärmepumpe.....	14
ID 21 - Raumlufttechnik: Automatisierte Regelung der Betriebszeiten.....	15
ID 24 - Beschaffung von Messgeräten zur Bestimmung von Energieverlusten.....	16
ID 25 - Austausch unregelmäßiger Umwälzpumpen gegen Drehzahlgeregelte .....	17
ID 26 - Nach-Isolation von Rohrleitungen und Armaturen.....	18
ID 28 - Überprüfung der Effizienzklassen der Elektro-Antriebe und ggf. Austausch .....	19
ID 30 - Reduzierung der Stillstandzeiten/Temperaturen bei Öfen, Trocknern, Warmbädern oder Galvaniken .....	20
ID 34 - Umstellung der Wärmerückgewinnung von Wärmerohr auf Rotationswärmetauscher .....	21
ID 35 - Optimierung der Luftansaugung bei Druckluftkompressoren.....	22
ID 37 - Isolierung für Fensterflächen .....	23
ID 41 - Reinigung des Wärmeübertragers des Economisers von Warm-/Heißwasser- und Dampf-Kesselanlagen.....	24
ID 44 - Isolierung von Kondensatsammler .....	25
ID 46 - Austausch von überdimensionierter Transformatorstation.....	26
ID 49 - Prüfung, ob Zentralisierung von Vakuumanlagen effizienter als dezentraler Betrieb .	27
ID 55 - Austausch der Abblasventile eines Druckbehälters .....	28
ID 56 - Einsatz von Deckenventilatoren zur Hallenluftumwälzung .....	29
ID 58 - Sonnenschutz bei Glasdachflächen .....	30
ID 98 - Umstellung auf virtuelle Server (cloud) .....	31
ID 99 - Isolation von Hallendächern innen mithilfe von Spritzschaum .....	32
ID 114 - Abgrenzung beheizbarer Flächen in großen Hallen/Räumen .....	33
ID 116 - Ausrüstung LKW mit vom Motor entkoppelter Standheizung .....	34



### **Kurz-Infos der Kategorie: Organisatorisch – personenbezogen**

ID 33 - Zielsetzungen der Geschäftsführung für 2022 und 2023 .....	35
ID 39 - Mitarbeiter-Motivation und -Sensibilisierung .....	36
ID 40 - Mitarbeiter-Belobigung und -Boni/Sonderurlaubstage .....	37
ID 52 - Effizienz- und Substitutions-Fortschritte sowie Erdgas- und Strompreise regelmäßig kommunizieren .....	38
ID 53 - EnergieScouts: Intensiv & regelmäßig einsetzen, Energieverluste schnell entdecken	39
ID 54 - Anbieten/ Ausleihen eigener EnergieScouts für Nachbarbetriebe, die keine haben ..	40
ID 60 - Aufbau einer Energie-Arbeitsgruppe (Task Force) .....	41
ID 61 - Schnell und überzeugend die Mitarbeiterschaft in Betrieb und Verwaltung informieren ....	42
ID 65 - Checklisten für Energiemanagement und EnergieScouts .....	43
ID 67 - Gruppenbesprechungen mit Maschinen- und Anlagen-Führern:innen .....	44
ID 71 - Ausbildung von gewerblichen Auszubildenden zu EnergieScouts .....	45

### **Kurz-Infos der Kategorie: Organisatorisch – technikbezogen**

ID 1 - Abschaltung der Druckluft außerhalb der Betriebszeiten .....	46
ID 2 - Temperaturanpassungen in Server- und Reindräumen .....	47
ID 5 - Optimierung der Fahrweise von Tunnel- und Durchlauföfen.....	48
ID 8 - Senkung des Netzdrucks in Druckluftsystemen.....	49
ID 14 - Drehzahlreduzierung der Raumluftechnik-Anlagen (RLT) .....	50
ID 18 - Überprüfung, Reinigung und Wartung von Kesselanlagen .....	51
ID 19 - Reinigung der Rückkühleinheiten von Klimaaußengeräten.....	52
ID 23 - Lastgangmanagement Strom .....	53
ID 31 - Verdrängung von Dampf zur Befeuchtung .....	54
ID 32 - Lastgangmanagement Gas.....	55
ID 38 - Abschaltung von Nahwärmenetz in Sommermonaten.....	56
ID 43 - Druckluftleckageortung mittels Ultraschall- Ortungsgerät .....	57
ID 48 - Manuelle Außerbetriebnahme von Schnelldampferzeuger .....	58
ID 57 - Regelung der Kaltwasservorlauftemperatur .....	59
ID 79 - <b>NEU!</b> Automatische Öffnung und Schließung von Schnelllauftoren und Thermotüren .....	60
ID 80 - Regelmäßige Reinigung von Wärmepumpen .....	61
ID 86 - Anpassung von Kühltemperaturen .....	62
ID 89 - Bei Arbeitspausen Maschinen abstellen, wo dies problemlos möglich ist.....	63
ID 100 - Installation/ Prüfen von Lüftungsklappen im Liftschacht.....	64
ID 112 - Messung der Sauerstoffkonzentration in Öfen.....	65
ID 113 - Prüfung der Notwendigkeit von Geräteteilen (Betriebsblindheit) .....	66



ID 115 - Regelmäßige Kontrolle des Reifendrucks .....	67
ID 117 - SLP-Gaszählerdaten aufzeichnen und auswerten .....	68
<b>Kurz-Infos der Kategorie: Substitutiv</b>	
ID 12 - Errichtung einer PV-Anlage für Eigenverbrauch .....	69
<b>Kurz-Infos der Kategorie: Prozesstechnik</b>	
ID 47 - Dämmung von Schneckenzyklindern von Extrusionsmaschinen .....	70
ID 102 - Bremsstrom-Rückgewinnung bei zyklischen und spontanen Bremsvorgängen .....	71
ID 104 - <b>NEU!</b> Abblasen oder Abschütteln von Tropfen an Produkten vor Eintritt in thermischen Trockner .....	72
Checkliste.....	73



## Allgemeine Anmerkungen zum Anwenden der Kurz-Infos

Zielgruppe der Kurz-Infos sind energietechnische Beraterinnen und Berater, Energiemanagerinnen sowie --Manger und Produktions-Ingenieurinnen sowie -Ingenieure in den Betrieben, d.h. in Energiethemen erfahrene Fachleute. Daher sind die Maßnahmen in dieser Sammlung nur knapp beschrieben. Denn es geht darum, diesen Fachleuten einen Gedankenanstoß für kurzfristig umsetzbare Maßnahmen zu geben.

Die bisherigen organisatorischen und gering-investiven Maßnahmen zur Energieeffizienz und zur Erdgas-Substitution haben eine organisatorisch und fachlich gegliederte Struktur. Es sollte in jedem Betrieb möglichst mit den organisatorisch-personenbezogenen Maßnahmen-begonnen werden, wie z.B. Zielsetzung der Geschäftsleitung, Einrichtung einer Task Force und/oder Sensibilisierung/Motivation der Mitarbeitenden.

Zur Unterstützung des Suchprozesses nach passenden Maßnahmen für Ihr Unternehmen gibt es eine **Checkliste** am Katalogende. Die **organisatorisch-personenbezogenen Maßnahmen** bewirken keine unmittelbaren Energieeffizienz-Gewinne oder Substitutionserfolge. Aber diese Maßnahmen sind zentral wichtig für die Zielorientierung der Anstrengungen bis zum Winterende in 2023. So auch die Motivation der Mitarbeitenden, engagiert bei den Maßnahmen organisatorisch-technischer Art oder gering-investiver Art mitzumachen. Nach der jeweiligen kurzen Erläuterung der Maßnahmen wird die Energieeinsparung / Erdgas-Substitution **jeweils an einem Beispiel erläutert**. Für die Beispiele – die für KMU oder Großunternehmen gelten können – werden die Effizienzgewinne / Substitutionsmengen, die erforderlichen Investitionen und die Erträge (abzgl. entstehende Kosten) sowie die Rentabilität und die Amortisationszeit genannt.

Die **begleitenden Nutzen** der vorgeschlagenen Maßnahmen mögen manche Entscheidungen beeinflussen; ebenso mögliche **Umsetzungshemmnisse**, die einer vorgeschlagenen Maßnahme entgegenstehen können; man sollte sie sofort bedenken, ob sie bestehen und – wenn ja – wie sie gemeistert werden könnten. Schließlich wird auf **Wechselwirkungen** mit anderen Kurzfristmaßnahmen hingewiesen, denn die Wirkung der betrachteten Maßnahme könnte sich dadurch ändern. Es wird auch ein kurzer Hinweis zu Fördermöglichkeiten von Investitionen angegeben, von denen nicht erwartet wird, dass sie zu den kurzfristigen Maßnahmen zu zählen sind – auch nicht wegen der derzeit sehr langen Bewilligungszeiten von drei bis zehn Monaten. Aber sie können als Hinweis dienen, wenn die

vorgeschlagenen Maßnahmen sehr bald geplant und schnell implementiert werden sollen, die Förderung rechtzeitig zu beantragen.

Die angegebenen Preise für Erdgas und Strom werden etwa regelmäßig aktualisiert (vgl. Tabelle). Mit diesen Preisen werden jeweils die Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchgeführt. Die Kennzahlen zu den einzelnen variieren deshalb von Ausgabe zu Ausgabe.

### **Zur allgemeinen Erdgas-Versorgungslage in Deutschland Mitte März und Ausblick auf 2023-2024:**

Die Erdgas- und Strompreise werden in Zukunft auf keinen Fall auf das Niveau von 2021 zurückkehren; man spricht von dem "Neuen Normal". Denn die angelandeten Flüssiggasimporte sind preislich deutlich höher als das früher durch Pipelines von Russland gelieferte Erdgas. Zudem ist der größte Importeur von Flüssiggas China, dessen Nachfrage in 2023 weiter wachsen wird.

Seit Januar 2023 wird aus den Speichern ausgespeichert; der Füllstand der Erdgasspeicher liegt Mitte März bei 64%. Die eigentliche Nagelprobe der Erdgas-Versorgung in Europa wird der Winter 2023-2024 sein, weil die Erdgasspeicher im Frühjahr und Sommer 2023 nicht mit Erdgas aus Russland befüllt werden können. Zudem warnte die IEA in einem Bericht vom 28.02.2023: Durch die Lockerung der Covid-Politik sei eine Steigerung der LNG-Nachfrage Chinas auf den Weltmärkten um bis zu 35% in 2023 denkbar. „Das würde heftigen Wettbewerb auf den internationalen LNG-Märkten entzünden und könnte die Preise auf nicht-nachhaltige Höhen wie im letzten Sommer 2022 heben. Es wäre vor allem für europäische Käufer besorgniserregend“.

Aus diesen zwei Gründen werden die im Folgenden beschriebenen Maßnahmen für den Energiealltag in Ihrem Betrieb auch in 2023 und 2024 von großer Bedeutung sein.

## Glossar

Preisstand: 16. Oktober 2023 (für Strom und Gas)

En- ergieträger	CO <sub>2</sub> - Emissionsfaktor in g CO <sub>2</sub> /kWh (Hi)	Energiepreis (2023) in €/kWh (Hi)	fachliche Anmerkungen	Commodity Preis (Frontjahr, [Strom 70/30]) in ct/kWh	Umlagen und Abgaben (Netz, BU, BEHG,Transport,...) in ct/kWh
Strom	537,0	<b>0,238</b>	VEA NNE Vergleich M/M 4,73 ct/kWh	13,596	7,703
Erdgas	202,0	<b>0,077</b>	Preise auf Erdgas beziehen sich auf den Ho bzw. Hs, daher mit Faktor 1,11 von Großhandelspreis auf Endverbraucher umgerechnet, VEA NNE Vergleich 0,626	5,4	2,1121
Biodiesel	70,0	<b>0,224</b>	Emissionsfaktor nicht verifiziert, Quelle ufop.de (inkl.Energiesteuer), €/l	1,7	
Biogas	152,0	<b>0,389</b>	ct/kWh	33,5	1,566
Braunkohlestaub	353,0	<b>0,086</b>	5,6 kWh/kg; €/t; Aktueller Preis für Neukunden;Steuer 23,98 /t	400	1,0692
Dampf	0,0	<b>0,277</b>	Bei effizienter Erzeugung mit Erdgas 225 kG/MWh; Erdgaspreis mit 0,95 Wirkungsgrad, ohne Netzentgelte	Erdgas-basiert	
Diesel	266,0	<b>0,179</b>	<a href="https://fleetcor.de/dienstleistungen/fleetcor-preisvergleich">https://fleetcor.de/dienstleistungen/fleetcor-preisvergleich</a>	213	
Fernwärme	280,0	<b>0,277</b>	Preise nicht allgemein bekannt, daher mindestens Dampfpreis ohne Netzentgelte	Erdgas-basiert	
Heizöl	290,0	<b>0,138</b>	Heizölpreis tecson.de €/hl; Preise all in	164,1	
Pellets	36,0	<b>0,133</b>	€/t 6 Tonnen Bund; Quelle: DEPV.de; 4,8 kWh/kg	638,3	
Steinkohle	335,0	<b>0,061</b>	Großhandelspreis frei ARA;\$/t; Wechselkurs 09.09 1,0049 \$/€; Heizwert 8,06 kWh/kg; Steuer 32,60	300,81	2,026



**Maßnahmenart:** gering-investiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Dämmung/ Maschinen/ Anlagen  
**Umsetzungshorizont:** sofort  
**Energieträger:** Dampf

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen,  
gerundet; Preisstand: siehe  
Preistabelle)

Investition:  
2.570 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
3.180 EUR/Jahr

Energie:  
35.600 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 0 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
20.900 EUR

Amortisation:  
0,89 a

Die Wärmeverluste an ungedämmten Einbauten wie Armaturen und Flanschen sind selbst bei geringeren Temperaturen erheblich. Speziell bei Dampfsystemen (oder Thermoöl-Systemen), wo die Temperaturspreizung höher ist, sollten Dämmungen verwendet werden. Üblicherweise werden diese bei Armaturen als Haubendämmungen oder als flexible Elemente mit Klettvorrichtungen zur schnellen Demontage ausgeführt. Die Bedienung von Handrädern ist auch mit angebrachten Dämmungen noch möglich. So entsteht deutlich reduzierter Kondensatanfall bzw. die Wärmeverluste werden vermindert. Auch das Nachisolieren von Warm- und Heißwasser-, Dampf- und Thermoöl-Speichern oder Kältespeichern führt zu weniger Energieverlusten und sollte daher überprüft werden.

In diesem Praxisbeispiel wurden während eines Betriebsrundgangs an einigen Stellen ungedämmte Armaturen und Flanschen entdeckt. Eine nachträgliche Dämmung dieser Stellen führte zu erheblichen Energieeinsparungen. Wichtig ist die Verwendung von passgenauer Dämmung, sodass kein Hohlraum entsteht bzw. eine direkte Wärme-abstrahlung vermieden wird.

**Mögliche Hemmnisse:** Schwierige Zugänglichkeit/ Montierbarkeit der Formteile wegen zu großer Enge zwischen Flanschen und Wand oder anderen Rohren oder Armaturen.

**Mögliche Zusatznutzen:** Erhöhung der Arbeitssicherheit durch geringere Oberflächentemperaturen bei Dampf-/Heißwasser- und Thermoöl-Anwendungen

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**  
Kondesattemperatur wird verringert

**Fördermöglichkeiten:** Bafa-Förderung möglich

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv – Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Beleuchtung  
**Umsetzungshorizont:** kurzfristig  
**Energieträger:** Strom

Im Bereich der Beleuchtung bieten sich signifikante Einsparpotentiale an. Zwar werden ältere Leuchtstoffröhren gegen neue LED-Technik sukzessiv ausgetauscht, dennoch ist hier ein besonderes Augenmerk auf die Nutzungszeiten zu legen. Gerade in Bereichen, in denen die Beleuchtung hohe Betriebszeiten aufweist (< 4.000 h), kommt es besonders auf die komplizierte Erneuerung durch hochenergieeffizienter Leuchten an.

In diesem Beispiel wurden 500 T8 KVG Leuchten gegen Retrofit-Leuchten (30 W) ausgetauscht. Die Retrofit-Leuchten haben eine garantierte Lebensdauer von 50.000 h und sollen hier eine jährliche Nutzungsdauer von ca. 4.000h aufweisen. Der Marktpreis für eine Leuchte betrug in dem Beispiel 30 €/ Einsatz.

**Mögliche Hemmnisse:** Erstellung bzw. Beantragung neuer Konformitätserklärungen (idR über den Hersteller/Dienstleister möglich).

**Mögliche Zusatznutzen:** Bessere Sicht/ Ausleuchtung der Räumlichkeiten, Maschinenplätze und Flure. Mehr Sicherheit; eventuell gleichmäßigere Qualität oder weniger Ausschuss

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:** Zusätzlich kann der Einbau von Präsenzmeldern (Bewegungsmeldern) sinnvoll sein, insbesondere wenn es sich um selten begangene Bereiche und Leuchten mit einer Betriebszeit von unter 1.500 Stunden/Jahr handelt.

**Fördermöglichkeiten:** BEG und KfW-Fördermöglichkeiten

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
19.700 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
19.600 EUR/Jahr

Energie:  
82.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 44 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
125.000 EUR

Amortisation:  
1,13 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv – Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Druckluft  
**Umsetzungshorizont:** mittelfristig  
**Energieträger:** Strom

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen,  
gerundet; Preisstand: siehe  
Preistabelle)

Investition:  
4.240 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
4.200 EUR/Jahr

Energie:  
10.100 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 5 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
0 EUR

Amortisation:  
1,97 a

Ein Monitoring der Druckluftleckagen kann zu erheblichen Stromeinsparungen führen. Das Monitoring des Druckluftsystems kann z.B. mittels Stromzählern an jedem Kompressor durchgeführt werden: wie viel Druckluft wird für den Prozess benötigt und wieviel geht als Leckageluft verloren? Identifizierte Leckagen sollten so schnell wie möglich durch Behebung der Undichtigkeiten abgestellt werden. Regelmäßige Suche nach Leckagen bei Druck-Aufbereitung, -luftleitungen (mit Ultraschallgräten) und Luftdruck-Anschlüssen/ -anwendungen wird dringend empfohlen. Etwa 90 % der für die Drucklufterzeugung eingesetzten elektrischen Energie werden unmittelbar in Wärme umgewandelt. Kalkuliert man auch die Verteilungsverluste und Undichtigkeiten des Netzes ein, so stehen beim Druckluftverbraucher weniger als 10 % der eingesetzten Energie als Kraft zur Verfügung. Somit kostet die am Druckluftverbraucher genutzte Energie rd. 10-mal so viel wie die eingestzte elektrische Energie. Der Einsatz von elektrischen Antrieben statt Druckluftantrieben sollte geprüft werden. Es sollten regelmäßig Rundgänge mit Ultraschall-Geräten zur Ortung von Druckluftleckagen erfolgen.

Das Praxisbeispiel verdeutlicht die Einsparmöglichkeiten bei regelmäßigem Leckagemonitoring. Mithilfe der Stromzähler an den Kompressoren konnten die Leckagen im Druckluftsystem ausfindig gemacht und beseitigt werden.

**Mögliche Hemmnisse:** Produktionsunterbrechung für Beseitigung der Leckagen oftmals notwendig. Eine Lösung ist die Beseitigung von Leckagen während geplantem Produktionsstillstand.

### Mögliche Zusatznutzen:

#### Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:

Geringerer Abwärmeeinfall bei Wärmerückgewinnung am Kompressor. Alternativ bzw. ergänzend zu Maßnahme 43

**Fördermöglichkeiten:** nein

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Motoren/Antriebstechnik  
**Umsetzungshorizont:** kurzfristig  
**Energieträger:** Strom

In volumenvariablen Flüssigkeitssystemen erzielen elektronisch gesteuerte Hocheffizienzpumpen mit variabler Drehzahlregelung weitere Energieeinsparungen gegenüber konventionellen Heizungs-/Umwälzpumpen. Beim schnell möglichen Ersatz alter Pumpen durch Hocheffizienz-Pumpen sollte immer geprüft werden, ob die gleiche Leistung der vorhandenen Pumpe benötigt wird. Denn derartige Pumpen sind oftmals überdimensioniert.

Als Beispiel sei eine Pumpe genannt, die bisher im Dauerbetrieb mit einer reduzierten Leistungsstufe betrieben wurde (ohne Versorgungsprobleme am Verbraucher). Bei einer kleiner dimensionierten, hocheffizienten Ersatzpumpe wurden erhebliche Stromeinsparungen erzielt; und die Investitionssumme war niedriger und die Rentabilität der Maßnahme sehr gut (vgl. beigefügte Zahlen des Beispiels).

**Mögliche Hemmnisse:** Leistungsanpassung nur möglich bei volumenvariablen Flüssigkeitssystemen; Bedenken der Mitarbeitenden, dass die Regelung nicht hinreichend reagiert.

**Mögliche Zusatznutzen:** Ruhigerer Pumpenton, da die Leistungsanpassung fließend ist und nicht in zwei Stufen erfolgt.

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:** Ein hydraulischer Abgleich des von der Pumpe betriebenen Systems kann zu weiteren Stromeinsparungen führen.

**Fördermöglichkeiten:** JA (bis 30%)

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
4.970 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
1.5500 EUR/Jahr

Energie:  
5.400 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 3 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
6.470 EUR

Amortisation:  
4,32 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Heizwärme/Warmwasser  
**Umsetzungshorizont:** sofort  
**Energieträger:** Erdgas

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen,  
gerundet; Preisstand: siehe  
Preistabelle)

Reduzierung des Raumheizbedarfes durch Austausch von herkömmlichen Thermostaten gegen zeitlich programmierbare Thermostate. Durch Berücksichtigung von individuellen Abläufen (z.B. Schichtbetrieb; Teilbereiche der Produktion unterschiedlich aktiv, Öfen im Batchbetrieb) kann eine bedarfsgerechte Beheizung der entsprechenden Bereiche vorgenommen werden. Durch Verwendung von Sensorik wird sichergestellt, dass die Heizung automatisch heruntergeregelt wird, sobald ein Temperaturabfall durch offene Fenster/Türen oder ein Temperaturanstieg durch angelaufene Produktionsöfen registriert wird.

**Investition:**  
1.060 EUR

**Investitionsdauer:** 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

**(Energie-)Kosten:**  
1.250 EUR/Jahr

**Energie:**  
15.000 kWh/Jahr

**CO<sub>2</sub>-Emissionen:** 3 t/a

Im vorliegenden Beispiel wurden die programmierbaren Thermostate im Verwaltungsgebäude installiert und entsprechend der Betriebs- und Anwesenheitszeiten eingestellt. Die sich daraus ergebene Heiz-Energieeinsparung kann erheblich sein (vgl. Gebäude-Beispiel).

**Mögliche Hemmnisse:** Befürchtung der Mitarbeitenden, dass es zu kühl sein könnte, insbesondere bei ungeplanter Anwesenheit im Büro oder der Produktionshalle.

### Rentabilität und Risiko

**Nettobarwert:**  
8.130 EUR

**Amortisation:**  
0,94 a

**Mögliche Zusatznutzen:** gleichmäßigere Raumtemperatur in Büro- und Produktionsbereichen; eventuell etwas geringere Erkältungskrankheiten

**Fördermöglichkeiten:** nein

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Wärmerückgewinnung/ Abwärme-nutzung  
**Umsetzungshorizont:** mittelfristig  
**Energieträger:** Erdgas

Durch die Nutzung von Kompressorabwärme aus der Druckluftherzeugung kann Wärme rückgewonnen werden. Diese kann zum Beispiel zur Erwärmung von Brauchwasser oder zur Absorptionskälte-Erzeugung genutzt werden.

Im Praxisbeispiel wurde ein 75 kW Kompressor aus dem Baujahr 2008 mit Wärmerückgewinnung ausgestattet. Obgleich der Kompressor nur 1600 h/a betrieben wird, fällt eine bislang ungenutzte Wärmeleistung von 54 kW an, was zu nachstehender Ersparnis führt. Die etwas gestiegenen Stromkosten durch zusätzliche Umwälzpumpen des Wärmekreislaufs fallen bei Gesamtkostenbetrachtung sehr gering aus.

**Mögliche Hemmnisse:** räumliche Enge für die zusätzlichen Wärmetauscher, die Rohre bzw. Abluftkanäle.

**Mögliche Zusatznutzen:** keine Kesselerweiterung notwendig, was bei eventuell steigender Produktion sonst erforderlich wäre

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**  
Anhebung der Mischtemperatur der Abwärmeströme, um mittels HT-Wärmepumpe in Zukunft die Prozesswärme-Erzeugung optimal zu steuern.

**Fördermöglichkeiten:** Bafa-Förderung möglich

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
9.150 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
2.730 EUR/Jahr

Energie:  
26.800 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 5 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
11.000 EUR

Amortisation:  
4,59 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Wärmerückgewinnung/Abwärmenutzung  
**Umsetzungshorizont:** mittelfristig  
**Energieträger:** Erdgas

Produktionsabwärme kann mittels mehrfacher Verdichtung in einer Hochtemperatur-Wärmepumpe aufbereitet werden. Bei einer Temperatur des Kühlwasserrücklaufs von ca. 40 bis 45 °C kann Heizungswasser mit 80 °C bereitgestellt werden. Die Einbindung eines Pufferspeichers, sofern dieser bereits existiert, ist ebenfalls denkbar, um die erzeugte Wärme zeitversetzt verwenden zu können.

In diesem Beispiel wurde eine Wärmepumpe mit 62 kW Wärmeleistung und 45,5 kW Kühlleistung angeschafft, um die Abwärme aus der Produktion zu nutzen und den Heizkessel zu ersetzen. Durch Nutzung der Wärmepumpe wurde eine Verbindung zu nahegelegenen Verwaltungsgebäuden geschaffen, welche dann ebenfalls kostengünstig mit Wärme versorgt werden. Neben der Anschaffung der reinen Wärmepumpe ist zu berücksichtigen, dass auch Verbindungsleitungen zu Heizungspufferspeicher, Gebäuden und Kaltwasserrücklauf, sowie Pumpen, Amaturen und Elektroanschlüsse benötigt werden.

**Mögliche Hemmnisse:** Raumbedarf für Wärmetauscher und Verrohrung; Aufreißen der Böden zwischen den Gebäuden; aktuelle Lieferzeiten sind teilweise deutlich höher als üblich.

**Mögliche Zusatznutzen:** Eine Wärmepumpe kann Heizkessel ersetzen und Prozesskühlung unterstützen

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**  
Wenn der Kühlungsbedarf vermindert wird, vermindert sich auch die anfallende Abwärme.

**Fördermöglichkeiten:** Bafa-Förderung möglich

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
89.000 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
15.000 EUR/Jahr

Energie:  
110.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 22 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
21.200 EUR

Amortisation:  
10,77 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Lüftung/Klimatisierung  
**Umsetzungshorizont:** kurzfristig  
**Energieträger:** Strom

Es sollte die Möglichkeit einer Steuerung der RLT-Anlagen über ein Zeitschaltungs-Programm geprüft werden, das bei Betriebsruhe oder geringer Nutzung der Halle/Räumlichkeiten (z.B. am Nachmittag, nachts oder an Sonn- und Feiertagen) die Anlage zeitweise abschaltet.

Im Praxisbeispiel gelang es dem Unternehmen, die Betriebszeit der Lüftungs-Anlagen um durchschnittlich 8 h/ Tag zu kürzen. Daraus ergab sich das dargestellte Einsparpotential.

**Mögliche Hemmnisse:** Ein sicheres Schaltsignal zu den Antriebsmotoren über Kabel oder Funk zu realisieren, mag manchmal eine Herausforderung sein.

**Fördermöglichkeiten:** Nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
8.000 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
17.200 EUR/Jahr

Energie:  
67.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 36 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
106.000 EUR

Amortisation:  
0,56 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Anpassung betrieblicher Abläufe  
**Umsetzungshorizont:** kurzfristig  
**Energieträger:** Dampf

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen,  
gerundet; Preisstand: siehe  
Preistabelle)

Investition:  
2.400,00 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
170,00 EUR/Jahr

Energie:  
0 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 0 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
-1.140,00 EUR

Amortisation:  
0,00 a

Viele im Betrieb entstehende alltägliche Energieverluste können von den Energieverantwortlichen oder Maschinenführern kaum oder gar nicht entdeckt werden: für die Entdeckung von Druckluft- oder Vakuum-Leckagen ist es im Betriebsalltag zu laut, schlecht isolierte Stellen an Maschinen und Anlagen werden schwer lokalisiert oder als "nicht so wichtig" bewertet. Zu hohe Lüftungsraten sind ohne Messgeräte nicht festzustellen, ebenso nicht Stromverbräuche im Leerlauf oder ein falsches Luft-/ Brenngas-Verhältnis des Brenners in Öfen und Kesselanlagen. Die Wartungsarbeiten liegen länger zurück, erfahrene Maschinen- und Anlagenführer arbeiten jetzt woanders im Betrieb, neue Maschinen oder Anlagen in der Produktionshalle wurden gegen alte getauscht. Um regelmäßig Energieverluste und unnötige Energieverbräuche zu entdecken, braucht es einer Reihe von Messgeräten wie z. B. Laser-Temperatur-Messer, eine Infrarot-Kamera, ein Ultraschall-Leckage-Suchgerät, ein CO<sub>2</sub>- oder Rest-Sauerstoff-Messgerät, ein Spannungs- und Stromstärken-Messgerät und für die Produktion vielleicht noch speziellere Messgeräte). Viele Messgeräte kann man sich auch ausleihen beim Energieversorger, der Wartungsfirma oder einem Ingenieur-Büro.

Im Beispiel wurde eine weitgehend schlecht isolierte alte Heizungsrohrverteilung in einem KMU neu isoliert; denn man hatte mit einer Infrarot-Kamera festgestellt, dass die Oberflächen der Verteilungsstelle zum Teil wesentlich zu hohe Oberflächentemperaturen auswiesen. Außerdem waren zwei Flansche ungedämmt. Nach der Isolierung wurden wieder die Oberflächentemperaturen der Verteilerstelle gemessen und anhand der Temperaturdifferenzen und der jährlichen Betriebsstunden (2-Schicht-Betrieb) die vermiedenen Wärmeverluste berechnet.

**Mögliche Hemmnisse:** Nicht-Verfügbarkeit einer Infrarot-Kamera oder der anderen genannten Messgeräte bei enger Verrohrung und Zwischenräumen von Maschinen und Anlagen begrenzte Zugänglichkeit für Messgeräte- Bediener; Positionierung in Luft- und Abgasschächten braucht Erfahrung

**Mögliche Zusatznutzen:** Wenn man die Messgeräte einmal im Betrieb hat, werden sie oft auch vermehrt eingesetzt oder an Nachbarbetriebe verliehen.

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:** Die mobilen Messgeräte sind öfters auch der erste Schritt zu einer stationären und permanenten Messung, in vielen Fällen später gefolgt von Regler-Einsatz und Simulation.

**Fördermöglichkeiten:** Ja: (BAFA 30% (KMU: 40%))

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



## Austausch ungeregelter Umwälzpumpen gegen Drehzahlgeregelte

**Maßnahmenart:** gering-investiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Heizwärme/Warm-/Heiß-Wasser, Dampf  
**Umsetzungshorizont:** mittelfristig  
**Energieträger:** Strom

Ungeregelte Pumpen erzeugen bei der Drosselung des Volumenstroms nach Kennlinie einen höheren Differenzdruck; dies führt dazu, dass bei reduziertem Volumenstrom eine geringere Reduzierung des Stromverbrauchs erfolgt im Vergleich zu drehzahlgeregelten Pumpen, die den Differenzdruck konstant halten und dafür ihre Drehzahl reduzieren. Daher sollten ungeregelte Pumpen bei variablen Volumenströmen unbedingt gegen drehzahlgeregelte Pumpen ausgetauscht werden.

Im Beispiel wurde der Austausch von vier ungeregelten Umwälzpumpen mit insgesamt 4,5 kW Aufnahmeleistung durch drei drehzahlgeregelte Umwälzpumpen mit Gesamtaufnahmeleistung von 4,05 kW vorgenommen. Die ungeregelten Pumpen hatten eine Betriebsdauer im Volllastbetrieb von 5.100 h/a. Durch den Austausch der Pumpen ist eine bedarfsgerechte Nutzung möglich. So ergaben sich mit den drehzahlgeregelten Pumpen pro Jahr 500 Volllast- und 4.600 Teillaststunden pro Jahr. Die somit eingesparte Strommenge belief sich auf 10.400 kWh/a (50,4 %).

**Mögliche Hemmnisse:** Produktions-Ingenieure mögen Vorbehalte haben, wenn Volumenströme sehr schnell hochgefahren werden müssen.

**Mögliche Zusatznutzen:** Ruhigerer Pumpenlauf bei geringeren Volumenströmen.

**Fördermöglichkeiten:** ja (bis 30%)

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
9.330 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
3.060 EUR/Jahr

Energie:  
10.400 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 6 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettoarwert:  
12.000 EUR

Amortisation:  
4,73 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Dämmung/Gebäudehülle, Maschinen und Anlagen  
**Umsetzungshorizont:** sofort  
**Energieträger:** Erdgas

Die Wärmeverluste an ungedämmten Rohrleitungen und Armaturen können selbst bei geringeren Temperaturunterschieden zur Umgebungstemperatur erheblich sein. Eine Reduzierung der Transmissionsverluste durch Verwendung von Isolationsschlauch oder -Formteilen ist in vielen Fällen rentabel. Dies gilt auch für viele Ofenanwendungen, Waschbäder oder mit Wärme oder Kälte arbeitende Maschinen.

Im Praxisbeispiel wurde eine 4 m lange Stahlrohrleitung, welche Hydrauliköl mit ca. 75 °C vom Kompressor zum Wärmeübertrager überträgt, nachträglich isoliert. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis führt zu einer sehr schnellen Amortisationszeit.

**Mögliche Hemmnisse:** Die Maßnahme wird als zu klein betrachtet und als nicht rentabel eingeschätzt (letzteres wegen Unkenntnis der Höhe der Wärme-/Kälte-Verluste).

**Mögliche Zusatznutzen:** Keine Verletzungsgefahr wegen unachtsamer Berührung heißer Oberflächen

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:** Geringere Einsparungen bei Absenken der Prozess- und Vorlauftemperaturen.

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
150 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
120 EUR/Jahr

Energie:  
1.400 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 0,30 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
740 EUR

Amortisation:  
1,41 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** E-Motoren/Antriebstechnik  
**Umsetzungshorizont:** mittelfristig  
**Energieträger:** Strom

Ältere Elektro-Antriebe durch Hocheffizienz-E-Motoren ersetzen. Seit 2009 wird die Beurteilung der Energieeffizienz von Niederspannungs- Drehstrommotoren im Leistungsbereich von 0,75 kW bis 375 kW global einheitlich geregelt. Ab 2017 gelten die IE Wirkungsgradklasse von IE1 (Standard Efficiency) bis zu IE5 (Ultra Premium Efficiency). Ohne weitergehende technische Maßnahmen sind in Europa mittlerweile ausschließlich Motoren der Klassen IE3 bis IE5 zulässig. Weniger effiziente Modelle sollten, genauso wie Modelle, welche nach den EFF Klassen 1-3 eingestuft wurden, zeitnah ausgetauscht werden, um die Leistungsaufnahme des Motors zu verringern und den Strombedarf so gering wie möglich zu halten.

Im Praxisbeispiel wurde ein durch einen Elektromotor (30 kW) betriebener Kompressor der Klasse IE1 durch ein Modell der Klasse IE4 ausgetauscht; das Ergebnis war eine Stromeinsparung von 2.600 kWh pro Jahr. Der Austausch von leistungsstärkeren Motoren bietet dabei ein höheres Einsparpotenzial im Vergleich zu kleineren Motoren.

**Mögliche Hemmnisse:** Die hocheffizienten E-Motoren haben i.a. einen etwas größeren Raumbedarf; eingebaut in Maschinen und engen Anlagen kann dies zu Platzproblemen führen.

**Fördermöglichkeiten:** ja (bis 30%)

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
7.250 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
1.100 EUR/Jahr

Energie:  
2.600 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 1 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
820 EUR

Amortisation:  
13,09 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Anpassung betrieblicher Abläufe  
**Umsetzungshorizont:** kurzfristig  
**Energieträger:** Erdgas

Unproduktive Zeiten (Stillstandzeiten) in Unternehmen an Öfen, Trocknern, Warmbädern, Galvaniken u.a. lassen sich nicht vermeiden: Produktwechsel, Beschickung, Werkzeugwechsel, kurzfristige Wartungen oder Instandhaltungen bei Maschinen- oder Motorenausfällen etc. Nicht immer sind es also geplante Stillstandzeiten. Und selbst bei den geplanten Stillstandszeiten läßt sich oft noch etwas kürzen. Umso wichtiger ist, dass die Mitarbeiter sensibilisiert werden, wie sie sich am energiesparensten in solchen Situationen verhalten. So kann es durchaus sinnvoll sein, die Temperatur von Öfen, Trocknern etc. während des Produktionsstillstands zu reduzieren. Wichtig hierfür ist eine vorherige Analyse, ab wieviel °C Absenkung des Temperaturniveaus ein erneutes Aufheizen energieintensiver wäre als das Halten des Temperaturniveaus. Hierzu braucht es einige Messungen von Temperaturabsenkung, Zeitintervall und Wärmebedarf, vielleicht auch einige Berechnungen.

Im Praxisbeispiel eines Aluminiumwerkes wurden mithilfe einer Software die Temperaturniveaus eines Ofens analysiert und die mögliche Temperaturabsenkung für eine bestimmte Zeitperiode berechnet, die zur optimalen Energieeinsparung führt. So konnten knapp 10 % Erdgas eingespart werden.

**Mögliche Hemmnisse:** vorhandenes Knowhow für die Messungen und Berechnungen im Betrieb fehlt vielleicht

**Mögliche Zusatznutzen:** erhöhtes Bewusstsein der Mitarbeiter zu effizienter Maschinenführung; im Sommer eventuell etwas angenehmere Arbeitstemperaturen

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
10.000,00 EUR

Investitionsdauer: 2 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
6.630 EUR/Jahr

Energie:  
60.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 12 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
2.160 EUR

Amortisation:  
2,22 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Wärmerückgewinnung/Abwärmenutzung  
**Umsetzungshorizont:** mittelfristig  
**Energieträger:** Erdgas

Der Rotationswärmetauscher wird in der Lüftungstechnik dafür eingesetzt, Wärmeenergie aus der warmen Abluft auf die kalte Zuluft zu übertragen. Dazu durchströmen Ab- und Zuluft im Gegenstrom einen rotierenden Wärmeübertrager. Dessen Wärmespeichermaterial wird während einer Umdrehung im Abluftkanal aufgewärmt und im Zuluftkanal abgekühlt.

Umgesetzt wurde diese Maßnahme an einer Lüftungsanlage mit einem Volumenstrom 9.000 m<sup>3</sup>/h und einem Dauerbetrieb von 8.760 h/a. Bei Umstellung des bestehenden Wärmerückgewinnungssystems von Wärmerohr (WR) auf Rotationswärmetauscher (RWT) verbessert sich die Rückwärmezahl von 35 - 70% (WR) auf 65 - 80% (RWT). Bei mittleren Werten der Rückwärmezahlen verbessert sich die Zahl um 20 Prozent- Punkte. Eine mögliche Verbesserung der Kälte- und Feuchterückgewinnung ist dabei nicht berücksichtigt (Betriebszustände sind selten; geringer Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit). Eine Bewertung für eine Umstellung der Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen sollte grundsätzlich anlagebezogen durchgeführt und nicht pauschal durchgeführt werden. Denn jede Anlage hat individuelle Funktionen, Betriebszeiten und Leistungsdaten.

**Mögliche Hemmnisse:** begrenzte Raumverfügbarkeit für Luftkanäle und Rotationsrad

**Mögliche Zusatznutzen:** mögliche Verbesserung der Kälte- und Feuchterückgewinnung

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
8.260 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
3.410 EUR/Jahr

Energie:  
36.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 7 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
16.800 EUR

Amortisation:  
3,05 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv – Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Druckluft  
**Umsetzungshorizont:** kurzfristig  
**Energieträger:** Strom

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen,  
gerundet; Preisstand: siehe  
Preistabelle)

Um Druckluft möglichst energieeffizient zu erzeugen, sollte möglichst kühle Luft (Mindesttemperatur > 3 °C) von den Kompressoren angesaugt werden. Denn bei geringer Temperatur ist die Dichte der angesaugten Luft höher. Um eine möglichst geringe Ansaugtemperatur an den Kompressoren sicherzustellen, ist ein direkter Außenluftanschluss notwendig. Dabei ist der Einbau einer motorisch angetriebenen Außenluftklappe sinnvoll, die bei einer Ansaugtemperatur > 3 °C die Außenluftverbindung öffnet und bei Unterschreitung der 3 °C warme Raumluft beimischt. Durch die höhere spezifische Dichte der Ansaugluft lassen sich die Erzeugungskosten um ca. 0,3 %/°C reduzieren. In dem Beispiel befinden sich die Kompressoren in einem warmen Aufstellungsraum. Bei einer durchschnittlichen Raumtemperatur von 24 °C und Auswertung statistischer Wetterdaten über den Jahresverlauf ergibt sich das dargestellte Stromeinsparpotenzial.

**Mögliche Hemmnisse:** nicht an einer Aussenwand stehende Druckluftanlage.

**Mögliche Zusatznutzen:** bei staubigen Produktionshallen besser Luftqualität von aussen, weniger Filtermaterialverbrauch.

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:** bei Einsparung von Druckluft durch Vermeidung von Leckagen reduziert sich der Volumenstrom und damit der Nutzen der Außenansaugung.

**Fördermöglichkeiten:** nein

Investition:  
3.130 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
1.400 EUR/Jahr

Energie:  
5.300 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 3 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
7.170 EUR

Amortisation:  
2,77 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Dämmung/Gebäudehülle  
**Umsetzungshorizont:** mittelfristig  
**Energieträger:** Erdgas

In vielen älteren (Verwaltungs-)Gebäuden sind die Fensterflächen nicht mit Isolierglas nach aktuellem Stand der Technik ausgestattet, sondern noch mit Doppelverglasung. Eine Verbesserung der Isolierung auf den aktuellen Stand dämmt die Wärmeverluste und führt so zu Einsparungen von Energie und CO<sub>2</sub>-Emissionen.

In diesem Beispiel wurde ein Verwaltungsgebäude, welches während der 2000er-Wende errichtet wurde, von einem Energiescout begutachtet. Daraufhin wurde das mögliche Einsparpotenzial bei Austausch der Fensterflächen hin zu Dreifachverglasung berechnet. Zur vereinfachten Darstellung wird in diesem Beispiel eine Gesamtfläche von 100qm angenommen.

**Mögliche Hemmnisse:** Gerade oder vor wenigen Jahren re-investierte Fenster. Kaum beheizte Produktions- oder Lagerhallen.

**Mögliche Zusatznutzen:** Besserer Schallschutz

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:** Bei veränderter Raumtemperatur entsprechend geringere oder größerer Energieeinsparung.

**Fördermöglichkeiten:** ja, mögliche 20% BAFA-Förderung

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
21.600 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
2.950 EUR/Jahr

Energie:  
18.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 4 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
110 EUR

Amortisation:  
16,00 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Wärmerückgewinnung/Abwärmenutzung  
**Umsetzungshorizont:** mittelfristig  
**Energieträger:** Erdgas

Der Economiser wird als Vorwärmer für Warm-/Heißwasser- oder Dampferzeugung genutzt, der je nach Kesselanlage auch an verschiedenen Stellen intergriert werden kann. Die Bedeutung einer regelmäßigen Reinigung der Wärmetauscherflächen für die Vermeidung von Energieverlusten wird häufig unterschätzt

In diesem Beispiel wurden wegen mangelnder Reinigung des Economisers Fouling und Staubablagerungen auf den Wärmetauscherflächen vermutet. Deshalb wurde der Economiser auf beiden Seiten vor Ort gereinigt. Dieser wird im konkreten Fall genutzt, um das Speisewasser (104 °C Eintrittstemperatur in den Wärmeübertrager) auf bis zu 130 °C vorzuwärmen, bevor es dem Dampfkessel zugeführt wird. Laut Dampferzeugungs-Schema wird dabei das Rauchgas der Kesselanlage von ca. 230-250 °C auf 180-190 °C abgekühlt. Zur Bewertung von Economisern wird eine einprozentige Wirkungsgradsteigerung bei der Abkühlung des Rauchgases um 20 °C angenommen. Durch die verbesserte Wärmeübertragung und Anpassung der Volumenströme konnte diese zusätzlich Temperatur-Differenz erreicht werden. Demnach konnte die Feuerungsleistung des Kessels um etwa 1 % reduziert werden. Das klingt nach wenig Energieeinsparung, kann aber bei großen Kesselleistungen in absoluten Werten erheblich sein (vgl. Beispiel-Zahlen).

**Mögliche Hemmnisse:** bei Drei- und Vier-Schicht-Betrieb muss eine Ersatz-Kesselanlage verfügbar sein; Verfügbarkeit von Wartungspersonal eines Dienstleisters, wenn eigenes Personal die Reinigung nicht durchführen kann

**Mögliche Zusatznutzen:** Aufmerksamkeit der Belegschaft wird auf die energetische Bedeutung von Wartungs- und Instandhaltungs-Maßnahmen gesteigert.

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:** Wenn anwendungsseitig Wärmebedarf reduziert wird, vermindert sich auch der Effekt dieser Einsparung um den gleichen Prozentsatz.

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
13.300 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

## Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
27.600 EUR/Jahr

Energie:  
630.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 130 t/a

## Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
37.400 EUR

Amortisation:  
0,71 a

### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Dämmung/Gebäudehülle  
**Umsetzungshorizont:** sofort  
**Energieträger:** Strom

Die Wärmeverluste an ungedämmten Einbauten wie z.B. Kondensatsammler, Warmwasser-Speichern oder kleinen Wärmeübertragern sowie Kältespeicher sind selbst bei geringeren Temperatur-Differenzen gegenüber Umgebungstemperatur erheblich.

In diesem Beispiel wird anfallendes und gereinigtes Kondensat mit 80 °C in einem Kondensatsammler zwischengespeichert, bis es für die weitere Verwendung bei etwa 65 °C benötigt wird. Mangels der fehlenden Isolation und damit einhergehender Abstrahlungsverluste kühlt das Wasser im Tank auf ca. 45 °C ab. Durch eine fachmännische, nachträgliche Isolierung kann auf die erneute Erwärmung des Prozesswassers durch Einsatz von elektrischer Energie verzichtet werden; es kam im Beispiel zu angegebenen Einsparungen von Strom.

**Mögliche Hemmnisse:** ggf. bei großer räumlicher Enge zur Verrohrung, Wänden, Anlagen oder Maschinen keine vollständige nachträgliche Isolation in der gewünschten Schichtdicke möglich.

**Mögliche Zusatznutzen:** angenehmerer Arbeitsplatz im Sommer; bei klimatisierten Reinnräumen würde auch Klimakälte gespart.

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:** Wenn Dampfbedarf vermindert wird, reduziert sich auch der Kondensatanfall und die durch Isolation eingesparten Strommengen.

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
2.100 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
3.140 EUR/Jahr

Energie:  
13.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 7 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
17.400 EUR

Amortisation:  
0,76 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Weiteres  
**Umsetzungshorizont:** mittel- langfristig  
**Energieträger:** Strom

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen,  
gerundet; Preisstand: siehe  
Preistabelle)

Investition:  
7.670 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
1.700 EUR/Jahr

Energie:  
5.200 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 3 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
4.860 EUR

Amortisation:  
6,92 a

Betriebsverluste sind beim Transformator unvermeidbar. Sie setzen sich zum einen durch Kupferverluste der einzelnen Spulenwicklungen und zum anderen durch Eisenverluste des verwendeten Eisenkerns zusammen. Der höchstmögliche Wirkungsgrad von Transformatoren wird bei etwa 35 % - 65 % Auslastung erreicht.

Der im Praxisbeispiel betrachtete Bestandstransformator (Bj. 2011) verfügt über eine Leistung von 500 kVA. Die durchschnittliche elektrische Leistung in dem vom Transformator abgedeckten Bereich beträgt 40 kVA, bzw. 60 kVA in Spitzenlastzeiten. Um der deutlichen Überdimensionierung entgegenzuwirken wurde bestehender Transformator gegen Transformator mit geringer Leistungsgröße (200 kVA) ausgetauscht. Die gewählte Leistungsgröße führt zu besseren Wirkungsgraden bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung von Transformatorkapazität bei Erhöhung von Strombezug.

**Mögliche Hemmnisse:** Abschaltung von Elektrizität und damit möglicherweise einhergehende Produktionsunterbrechung

**Fördermöglichkeiten:** Bafa-Förderung möglich (Modul 4)

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Druckluft  
**Umsetzungshorizont:** mittelfristig  
**Energieträger:** Strom

An Produktionsstraßen wurden dezentral 20 Vakuumpumpen mit einer elektrischen Gesamtaufnahmeleistung von 44 kW installiert. Jede Pumpe ist jeweils mit einer Leistungsreserve ausgelegt, um auszuschließen, dass kleine Undichtigkeiten nicht zur Störung der Produktion führen. Insgesamt liegt die Fördermenge durch Summe der einzelnen Reserven deutlich über der im Betrieb notwendigen Mengen. Bei einer zentralen Vakuumanlage entstehen aufgrund des angepassten Rohrnetzes erhöhte Verluste, hervorgerufen durch Undichtigkeiten und Rohrreibungsverlusten. Dennoch ist die Verwendung einer zentralen Vakuumanlage mit elektrischer Leistungsaufnahme von 30 kW deutlich energieeffizienter als der Weiterbetrieb der bestehenden Anlage.

**Fördermöglichkeiten:** Bafa-Förderung möglich

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
86.500 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
27.100 EUR/Jahr

Energie:  
94.400 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 51 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
132.000 EUR

Amortisation:  
4,30 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv – Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Druckluft  
**Umsetzungshorizont:** mittelfristig  
**Energieträger:** Strom

Ein Abblaseventil (Ablassventil bei Druckflüssigkeitsspeichern genannt) dient während des Betriebs eines Druckbehälters dem kontrollierten Ablassen von Stoffen (bspw. Schlamm, Feststoffen, Kondensat, Verunreinigungen, Druckluft). Auch dient es dazu, den benötigten Druck zu regulieren bzw. einen überhöhten Druck aus Sicherheitsgründen zu vermeiden. Derartige Druckluftbehälter oder Druckflüssigkeitsspeicher können je nach Branche (z.B. Hohlglasherstellung) und Betriebsgröße (Kfz-Werkstatt) sehr unterschiedliche Größenordnungen haben.

In diesem Praxisbeispiel eines großen Druckluftbehälters für die Herstellung von Hartschaum (XPS) werden die aktuell genutzten Abblaseventile gegen neue automatisch wirkende ausgetauscht, da die alten Ventile keine sichere Dichtung mehr leisteten. Dadurch wurde deutlich mehr Druckluft benötigt als bei optimaler Betriebsführung und Dichtheit erforderlich. Nach Austausch der Ventile konnten die entsprechenden Stromeinsparungen zur Herstellung der nicht mehr entweichenden Leckagen erzielt werden.

**Mögliche Hemmnisse:** keine

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**

Bei geringerem Druckluftbedarf durch andere Maßnahmen an den Prozessen nimmt der Einspareffekt des Ventiltausches ab. Wird die Abwärme der Kompressorstation schon genutzt, vermindert sich diese.

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
32.900,00 EUR

Investitionsdauer: 5 Jahr/e

**Jährliche Einsparungen**

(Energie-)Kosten:  
146.000 EUR/Jahr

Energie:  
573.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 310 t/a

**Rentabilität und Risiko**

Nettobarwert:  
581.000 EUR

Amortisation:  
0,27 a

**Ihr Kontakt:**

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Heizwärme/Warmwasser  
**Umsetzungshorizont:** mittelfristig  
**Energieträger:** Heizöl

Die Heizleistung aus an Decken hängenden Lufterhitzern wird nicht effizient genutzt. Aufgrund der typischen Höhe von Produktionshallen sowie der geringeren Dichte der ausströmenden warmen Luft gelangt diese kaum in die Aufenthaltszonen bzw. verbleibt zum überwiegenden Teil im Deckenbereich. Hohe Transmissionsverluste durch das Hallendach verschlechtern die Heizwirkung zusätzlich. Durch Einsatz von Deckenventilatoren mit entsprechender Wurfhöhe kann die ausströmende warme Luft von der Decke in die Aufenthaltszonen gedrückt werden. Es ist eine gleichmäßige Verteilung der Ventilatoren auf der Fläche, mit Orientierung auf vorhandene Arbeitsflächen vorzunehmen, um Behaglichkeitsanforderungen (hinrichtnd Wärme, aber keine/ kaum spürbare Luftbewegung) gerecht zu werden.

Die Beheizung der Produktionshalle erfolgt im Praxisbeispiel über eine zentrale Öl-Kesseleinheit in Kombination mit den bereits erwähnten an Decken hängenden Lufterhitzern.

Die installierten 24 über die Hallendecke verteilten Ventilatoren verursachen Mehrkosten für ihren Strombedarf; diese werden jedoch durch die Einsparung beim Heizöl für die Wärmeerzeugung deutlich überkompensiert (vgl. die Messdaten).

**Mögliche Hemmnisse:** Wenn die vorhandenen Lufterhitzer durch hocheffiziente Systeme (z.B. Plattenwärmestrahler über den Arbeitsflächen) ersetzt werden sollen, müßte man die Maßnahme überdenken.

**Mögliche Zusatznutzen:** Im Betrieb besser temperierte Aufenthaltsflächen; bei Ein- oder Zwei-Schicht-Betrieb ein etwas späteres Anfahren der Lufterhitzer möglich. Im Sommer sind Ventilatoren eventuell zur Nachauskühlung nutzbar.

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
15.800 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
12.700 EUR/Jahr

Energie:  
85.400 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 23 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
63.400 EUR

Amortisation:  
1,40 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Kälte  
**Umsetzungshorizont:** kurzfristig  
**Energieträger:** Strom

Bei direkter Sonneneinstrahlung geht man von ca. 500 bis 600 W/m<sup>2</sup> Wärmeeinstrahlung aus, die mit Sonnenschutz je nach Ausführung auf 30 % bis 50 % reduziert werden könnte. Dadurch könnte die benötigte Kühlleistung um ca. 10 kW bis 15 kW reduziert werden.

Das Praxisbeispiel zeigt die Einsparungen bei einer Glasdachfläche von 50qm, die nachträglich mit Sonnenschutzfolie beklebt wird.

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**  
Beeinflusst die Maßnahme zur Regelung der Kühlleistung

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
4.330 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
6.430 EUR/Jahr

Energie:  
27.600 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 15 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
43.000 EUR

Amortisation:  
0,74 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Geringinvestiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Anpassung betrieblicher Abläufe  
**Umsetzungshorizont:** mittelfristig  
**Energieträger:** Strom

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
3.000,00 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
1.100 EUR/Jahr

Energie:  
4.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 2 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettoarwert:  
5.110 EUR

Amortisation:  
3,52 a

Viele Unternehmen haben bei sich Server laufen. Diese befinden sich zumeist in einem separaten Serverraum, der entsprechend auf eine bestimmte Temperatur gekühlt werden muss, damit die Hardware einwandfrei funktioniert. Um den Strombedarf für die laufende Server-Hardware als auch für die Raumkühlung einzusparen (in der Regel durch Kompressionskälte betrieben), empfiehlt sich, die Auslagerung der Server in ein Rechenzentrum (in die "Cloud") zu prüfen, d.h. einer virtuellen Server-Lösung. In der Summe ist der Strombedarf zum Betrieb der Serverfunktionen in der Cloud um 30 bis 40% geringer als der Betrieb im eigenen Gebäude vor Ort; dies mag zunächst verwundern, sind doch mit der Cloudnutzung zusätzlich Antennen und Knoten mit Strom zu betreiben. Aber die Auslastung der Server in einem Rechenzentrum ist höher und ihre Kühltechnik ist wesentlich effizienter (durch z. B. freie Kühlung, Absorptionskälteerzeugung aus der eigenen Abwärme oder aus Fernwärme). Der Strombedarf der Cloud Umgebung ist daher weitaus geringer als der des kleinen Serverraums im eigenen Unternehmen.

Im Beispiel hat ein Serverraum einen Strombedarf für Betrieb der Server und die Raumkühlung von 11.400 kWh pro Jahr. Das Unternehmen kann diesen Strombedarf im Werte von rd. 4.900 € sofort sparen, wenn es die Serverfunktionen in die Cloud verlegt. Das betrachtete Unternehmen und das Rechenzentrum benötigen dann zusammen 4.000 kWh im Jahr weniger. Für das Unternehmen fallen einmalige Umzugskosten an sowie die jährlichen Nutzungskosten der Cloud.

**Mögliche Hemmnisse:** mögliche Sicherheitsbedenken, da nicht mehr die "Hoheit" über die eigenen Server.

**Mögliche Zusatznutzen:** Geringere Wartungskosten und keine Kosten für Anschaffung neuer Server-Hardware

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**  
Durch Wegfall der Server entfallen Überlegungen zur Abwärmenutzung aus den Servern oder zu einer kostengünstigeren und effizienteren Kühlung des Serverraumes.

**Fördermöglichkeiten:** nein

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



## Isolation von Hallendächern innen mithilfe von Spritzschaum

**Maßnahmenart:** Geringinvestiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Dämmung/Gebäudehülle  
**Umsetzungshorizont:** mittelfristig  
**Energieträger:** Erdgas

Im Winter entweichen bis zu 40 % der Wärme durch ungedämmte Dachstrukturen. Aber auch im Sommer muss mangels einer effizienten Dämmung möglicherweise ein hoher Energieaufwand zum Kühlen von Räumen und Hallen betrieben werden. Um diese Energieverluste zu reduzieren (bzw. im Sommer die erforderlichen Kühlleistungen zu vermindern) empfiehlt sich das Isolieren der Dachinnenseite. In älteren Gebäuden ist eine Nachisolierung der Dachflächen nicht immer einfach möglich. Spritzschaum hat die Vorteile, dass eine durchgängige Isolierung ohne Fugen entsteht und sich der Schaum auch in die kleineren schwer zugänglichen Hohlräume ausweitet (Vermeidung von Wärmebrücken).

Das Praxisbeispiel einer Tieraufzucht zeigt die möglichen Ersparnisse einer nachträglichen Spritzschaum-Isolierung der Dachinnenseite. Der Energieverbrauch zur Wärmeerzeugung konnte dadurch erheblich reduziert werden (30 %).

**Mögliche Hemmnisse:** Platz für (fahrbare) Gerüste oder Hubwagen muss vorhanden sein, was bei manchen Produktionshallen schwierig werden könnte.

**Mögliche Zusatznutzen:** in Hitzeperioden ist die Erwärmung der Produktionshalle, die Arbeitstemperaturen eher akzeptabel, bei Klimatisierung geringerer Strombedarf

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**  
Bei einer Re-Investition des Wärmeerzeugers kann die Maximalleistung reduziert werden, ebenso des Kälteerzeugers bei einer klimatisierten Produktionshalle.

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
13.000,00 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
3.280 EUR/Jahr

Energie:  
30.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 6 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
11.100 EUR

Amortisation:  
5,76 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



## Abgrenzung beheizbarer Flächen in großen Hallen/Räumen

**Maßnahmenart:** gering-investiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Dämmung/Gebäudehülle  
**Umsetzungshorizont:** kurzfristig  
**Energieträger:** Erdgas

Häufig sind bestimmte Bereiche, die beheizt werden müssen, in großen (Produktions-)Hallen nur sporadisch oder teilweise nicht abgetrennt. Hier ist es sinnvoll zu überprüfen, ob eine Abgrenzung solcher Bereiche möglich ist.

In diesem Beispiel wurde in einer großen Halle das Materiallager unnötigerweise mit beheizt. Als Maßnahme wurden Wände gezogen für die beheizbaren Bereiche und die Temperatur für das Materiallager auf 16°C reduziert. Somit konnte der Wärmebedarf deutlich gesenkt werden.

**Mögliche Zusatznutzen:** Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
7.890 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
2.290 EUR/Jahr

Energie:  
22.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 4 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
8.930 EUR

Amortisation:  
4,77 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Geringinvestiv - Querschnittstechniken  
**Kategorie:** Transport/Logistik  
**Umsetzungshorizont:** mittelfristig  
**Energieträger:** Diesel

Um die gesetzlich vorgeschriebenen Ruhezeiten einzuhalten, müssen LKW-Fahrer:innen in den LKWs pausieren, teilweise auch übernachten. Im Winterhalbjahr laufen öfters die Motoren in dieser Ruhezeit, um die benötigte Wärme zu erzeugen. Das hat umwelt- und klimaschädliche und oft lärmbelästigende Folgen; zudem führt es zu erhöhtem Kraftstoffverbrauch (je nach LKW-Typ ca 1,5-3 l/h im Leerlauf). Standheizungen, die nicht an den Motor gekoppelt sind, führen zu erheblichen Energieeinsparungen; sie sind jedoch noch nicht Standard, können aber nachgerüstet werden. Sie werden oft direkt mit dem Treibstoff des jeweiligen Fahrzeugs betrieben und können entweder die Luft des Innenraumes beheizen (Luftheizgeräte) oder über den Kühlwasserkreislauf des Fahrzeugs in den Heizkreislauf eingebunden sein (Wasserheizgeräte). Daneben ist die Beheizung auch elektrisch möglich, entweder durch einen Netzanschluss oder eine größere Elektrobatterie.

Das Praxisbeispiel zeigt die Einsparungen durch eine gängige Standheizung bei einem LKW mit einem Dieselbedarf von rund 0,5 ltr./h Diesel im Durchschnitt. Der Dieselverbrauch ist im Leerlauf des LKW-Motors mit 2 ltr./h angesetzt. Der LKW hat je Arbeitswoche 18 Stunden Leerlaufzeiten in 25 Winterwochen.

**Mögliche Hemmnisse:** Platzbedarf in der Fahrerkabine für den Lufterhitzer Dieselgeräte dürfen wegen Rauchentwicklung nicht mit Biodiesel (RME) betrieben werden.

**Mögliche Zusatznutzen:** Mehr Komfort für die Fahrer:innen, bei Wasserrhitzern springt der vorgewärmte Motor bei Kälte leichter an, die Batterie wird geschont. Mit Fernsteuerung ist Kabine bei Neustart vorheizbar

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
2.500,00 EUR

Investitionsdauer: 7 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
1.390,00 EUR/Jahr

Energie:  
6.750 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 2 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettoarwert:  
5.250,00 EUR

Amortisation:  
2,07 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch - personenbezogen  
**Kategorie:** Anpassung betrieblicher Abläufe  
**Umsetzungshorizont:** sofort  
**Energieträger:**

Die Geschäftsleitung setzt - so schnell wie möglich - ein realisierbares Energieeffizienz- und Erdgassubstitutions-Ziel bis Ende Dezember 2022 und 2023 fest. Die gesamte Belegschaft wird angesprochen zum Mitdenken und Mithandeln. Diese Maßnahme hat keine direkte Wirkung in Form einer Energieeinsparung, ist aber eine "not"-wendige Voraussetzung für größere Erfolge.

Beispieltext: Liebe Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen, durch die ausbleibenden russischen Erdgaslieferungen haben wir sehr hohe Energiepreise. Diese treiben unserer Energiekosten in unerwartete Höhen, sie verhindern auch eine hinreichende Erdgasversorgung unserer Wirtschaft und vieler Erdgas-beheizter Wohngebäude. Für unseren Betrieb wollen wir bis Ende Dezember dieses Jahres den monatlichen Erdgasverbrauch um x% und den Stromverbrauch um y zu vermindern.

Deshalb bitte wir Sie, alle Aktivitäten zur Energieeinsparung und Erdgassubstitution, die wir in der kommenden Zeit durchführen, mit Ihrer Kompetenz und Bereitschaft zu unterstützen. Wenn Sie Ihrerseits Ideen haben, wenden Sie sich bitte an Ihren fachlichen Vorgesetzten oder direkt an uns. Wir alle in diesem Betrieb, in Wirtschaft, Verwaltung und privaten Haushalten sitzen in einem Boot. Wir können und werden diese Herausforderung gemeinsam meistern.

**Mögliche Hemmnisse:** Mangelnde Akzeptanz bei den Mitarbeitenden

**Mögliche Zusatznutzen:** Eine Anerkennung bei vielen Mitarbeitenden und ihren Familienangehörigen, bei Kunden und Personen, die über Medien von der Bitte zum Mitmachen erfahren.

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**

Dieser Geschäftsleitungs-Aufruf erzeugt eine Orientierung und Erwartungshaltung. Weitere organisatorisch-personenbezogene oder -technische Maßnahmen stossen auf mehr Akzeptanz und Aufmerksamkeit.

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
1000 EUR

Investitionsdauer: 1 Jahr/e

**Jährliche Einsparungen**

(Energie-)Kosten:  
0 EUR/Jahr

Energie:  
0 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 0 t/a

**Rentabilität und Risiko**

Nettobarwert:  
-1000 EUR

Amortisation:  
0,00 a

**Ihr Kontakt:**

Prof. Eberhard Jochem,  
Fraunhofer ISI,  
eberhard.jochem@isi.fraunhofer.

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch – personenbezogen  
**Kategorie:** allgemein Mitarbeitende  
**Umsetzungshorizont:** kurzfristig  
**Energieträger:** –

Eine kraftvolle Mitarbeiter-Motivation muss über die Geschäftsleitung mit einleuchtenden Argumenten und offener Information erfolgen. Hierzu ein Beispiel eines Briefes an alle Mitarbeitenden (dieser muss immer an die Situation des Betriebes angepasst werden; eventuell sollte auch eine Übersetzung in diejenige Sprache erfolgen, die für viele Mitarbeitenden ihre Muttersprache ist.):

"Infolge der sehr hohen Energiepreise und Energiekosten wenden wir uns an alle Mitarbeitenden: wir möchten bis Ende Januar 2023 den Erdgasverbrauch um etwa 15 % und den Stromverbrauch um etwa 10% in diesem Betrieb bei gleicher Produktion zurückfahren. Zudem wollen wir ungefähr weitere 15 % Erdgas ersetzen durch Einsatz von (bitte streichen:) Propan/ Altholz, Holz-Chips/ Fernwärme/ Elektro-Wärme. Mit Ihnen allen – jeder an seinem Arbeitsplatz – wollen wir versuchen, diese Ziele zu erreichen. Warum?

– Unsere Erdgas- und Strompreise sind heute mehr als doppelt so hoch wie im November 2021. Sie werden sich im 1. Quartal 2023 vielleicht noch weiter erhöhen – durch neue Lieferverträge und/ oder einen kalten Winter). Unsere hohen Energiekosten bringen uns gegenüber Wettbewerbern im Ausland in eine sehr schwierige Situation, weil in anderen Ländern die Energiepreise nicht so sehr gestiegen sind.

– Wir müssen versuchen, unsere Energieverbräuche so schnell wie möglich zu senken und auch Erdgas zu ersetzen. Gleichzeitig schützen wir durch die bessere Nutzung von fossilen Energien das Klima.

– Wenn viele Betriebe und private Haushalte so handeln wie wir, sinkt die Nachfrage nach Erdgas; damit sinken auch die hohen Erdgas- und Strompreise und damit auch unsere Energiekosten. Wir sitzen in Deutschland und Europa in einem Boot.

**Mögliche Hemmnisse:** Energiemanager glaubt nicht an die Begeisterungsfähigkeit der Mitarbeitenden; Mitarbeitende glauben, dass sie selbst von den Effizienz-Bemühungen keinen Nutzen haben; oft fühlen sie sich nicht geschätzt für ihre Arbeitsleistungen von "denen da oben"

**Mögliche Zusatznutzen:** Eine Anerkennung bei vielen Mitarbeitenden und ihren Familienangehörigen, auch bei Kunden und Personen, die über Medien von den Informationen erfahren.

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**

Diese Maßnahme erweitert Bewusstsein und Verständnis für die Zielsetzungen der Geschäftsleitung. Dadurch treffen andere organisatorisch-personenbezogene oder -technische Maßnahmen auf mehr Akzeptanz, Aufmerksamkeit und Priorität.

**Testimonial:** "Unser Unternehmen hat sich freiwillig verpflichtet, seine Produktion unter dem Aspekt der Energieeffizienz permanent zu optimieren und neueste klimaverträgliche Verfahren einzusetzen. Angesichts des Erdgas-Embargos verdoppeln wir unsere Anstrengungen durch organisatorische Maßnahmen."  
Andreas Gahl, MPG Menden

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
2.000 EUR

Investitionsdauer: 1 Jahr/e

**Jährliche Einsparungen**

(Energie-)Kosten:  
0 EUR/Jahr

Energie:  
0 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 0 t/a

**Rentabilität und Risiko**

Nettobarwert:  
-2.000 EUR

Amortisation:  
0,00 a

**Ihr Kontakt:**

Prof. Eberhard Jochem, Fraunhofer ISI,  
eberhard.jochem@isi.fraunhofer.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch – Personenbezogen  
**Kategorie:** allgemein Mitarbeitende  
**Umsetzungshorizont:** mittelfristig  
**Energieträger:**

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen,  
gerundet; Preisstand: siehe  
Preistabelle)

Investition:  
2.500,00 EUR

Investitionsdauer: 1 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
0,00 EUR/Jahr

Energie:  
0 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 0 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettoarwert:  
-2.500,00 EUR

Amortisation:  
0,00

Mitarbeitende oder Produktionsgruppen in Produktion, Logistik und Verwaltung werden bei Erreichen von gesetzten Energieeinspar-Zielen für Dezember 2022 (oder andere Zielmonat in 2023) für ihre damit verbundenen Anstrengungen belobigt. Dies kann erfolgen

- mit kurzfristig nach Zielerreichung erfolgenden Belobigungen auf Betriebsfeiern mit Urkunden, im Betriebs-Newsletter und auf der Homepage oder

- mit anteiligen Boni-Zahlungen oder/ und Sonderurlaub.  
Beispieltexte zur Ankündigung der Belobigung: "Wir haben mit den einzelnen Produktionsabteilungen unterschiedliche Ziele der Strom- und Erdgaseinsparung sowie der Erdgas-Substitution bis für Ende Dezember 2022 besprochen; diese orientieren sich an dem, was bis zum 31.12. möglich erscheint. Diejenigen zwei (drei) Produktionsbereiche, welche die gesetzten Ziele am besten erreichen (eventuell sogar übertreffen), werden auf der kommenden Betriebs-/ Weihnachts-/ Jahresbeginn-Feier mit einem besonderen Geschenk belobigt." [Jeder einzelne Mitarbeitende dieser Produktionsgruppen erhält eine schriftliche Urkunde, unterschrieben vom Vorstand/ der Geschäftsführung, und einen/zwei Tag/e Sonderurlaub.] Oder: "Wir werden über Ihre Erfolge in unseren Betriebsnachrichten und auf der Homepage berichten." Alternativer Text in der Klammer: ["Jeder einzelne Mitarbeitende dieser erfolgreichen Produktionsgruppen erhält eine Einmal-Zahlung von x-hundert Euro oder wahlweise zwei Tage Sonderurlaub."]

"Bitte denken Sie daran, dass wir alle Gewinner sein werden, wenn möglichst viele Betriebe wie wir uns anstrengen. Denn dadurch wird die Erdgas- und Stromnachfrage geringer, dadurch gehen die Energiepreise zurück, bei uns hier im Betrieb, auch bei Ihnen zuhause und in unserer Region! Und dadurch tragen wir auch direkt zum Klimaschutz bei. Die Dürre dieses Sommers in Deutschland hat uns gezeigt, wie dringend der Klimaschutz jetzt wird.

**Mögliche Hemmnisse:** - Die Gruppen-spezifischen Effizienz-Ziele der Gewinner könnten von den "Verlierern" im Nachgang als "zu tief" bezweifelt werden; sie würden das Verfahren als "ungerecht" empfinden. Dies läßt sich beheben, indem die Belobigungen durch Boni und Urlaub nicht zu hoch ausfallen.

- Wenn zwischen den Produktionsabteilungen bereits eine unangenehme wettbewerbliche Atmosphäre besteht, sollte die Belobigung eher ideal - nicht mit finanziellen Vorteilen - erfolgen.

- Zu viel Aufwand des Messens von Energieeinsparmengen bei nur kleinen Maßnahmen Measures[@;AddedBenefits]

**Mögliche Zusatznutzen:** Eine Anerkennung bei vielen Mitarbeitenden, ihren Familienangehörigen und Bekannten/ Freunden, auch bei Kunden und Personen, die über Medien von den Belobigungen erfahren. Eine Bewußtseinsänderung bei Mitarbeitenden, auch längerfristig sorgsam mit der Nutzu

### Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:

Diese Maßnahme von der Geschäftsleitung gibt eine allgemeine Orientierung und Erwartungshaltung. Dadurch treffen andere organisatorisch-personenbezogene oder -technische Maßnahmen auf mehr Akzeptanz, Aufmerksamkeit und Priorität.

**Testemonial:** "Für den Umgang mit Energie in unserem täglichen Handeln haben wir Grundsätze festgelegt: Wir verbessern unser Energiemanagement und reduzieren unseren Energieverbrauch fortlaufend. Wir informieren unsere Mitarbeiter regelmäßig über unseren Energieverbrauch und motivieren sie zu energiesparendem Verhalten. Zur Steigerung der Energieeffizienz setzen wir uns regelmäßig Ziele. Für die Erreichung der Ziele werden Ressourcen bereitgestellt", Schattdecor.

### Ihr Kontakt:

Prof. Eberhard Jochem, Fraunhofer ISI,  
eberhard.jochem@isi.fraunhofer.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch - Personenbezogen  
**Kategorie:** Anpassung betrieblicher Abläufe  
**Umsetzungshorizont:** sofort  
**Energieträger:**

Um die kurzfristigen Ziele der Geschäftsführung immer wieder ins Bewusstsein aller Mitarbeitenden im Betriebsalltag zu rücken, ist eine regelmäßige Information für möglichst viele Mitarbeitende wichtig - besonders für jene, die Maschinen und Anlagen mit höherem Energieverbrauch bedienen, programmieren oder kontrollieren. Folgende Information (zwei-wöchentlich, monatlich) kommunizieren:

- schnell erfassbare Grafik mit Startpunkt des Zielpfades mit Zielpunktende für jeden Produktionsbereich mit den geplanten Maßnahmen und ihren angenommenen Wirkungen für
- die Erdgasverbrauchs-Minderung, (bei gleicher Produktion) sowohl durch Effizienz-Maßnahmen als auch Erdgassubstitution;
- die Stromverbrauchs-Minderung, (bei gleicher Produktion) .
- eine schnell erfassbare Grafik über die Energiepreissituation (für Erdgas, Flüssiggas, Strom, eventuell Fernwärme) des Betriebs bis z.B. Juni 2023 (sofern Lieferverträge dies ermöglichen). Alternativ bei Geheimhaltungsüberlegungen jeweils die aktuellen Börsen-Preise und die Vorwärtspreise für das nächste Quartal ausweisen. Diese Informationen können entweder von einer Task Force gesammelt und verteilt werden, oder die Energiepartner der Produktionsbereiche bereiten die Energieverbrauchs-Informationen selbst auf und erhalten die Infos zu den Energiepreisen vom Controlling/ der Geschäftsführung (KMU) oder von der Task Force.

**Mögliche Hemmnisse:** Eventuell schwierig bzgl. "bi konstantr Produktion" wegen unterschiedlicher produzierter Waren (Maschinenbau) oder Mengen (Campagne-Betriebe) auch, um Werksspionage vorzubeugen.

**Mögliche Zusatznutzen:** Die auf den einzelnen Produktionsbereich heruntergebrochenen Informationen zu Energieverbräuchen und Effizienz-Erfolgen können in Zukunft fortgeführt werden und haben dann langfristig ihren informativen Einfluss.

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:** Diese Informationsmaßnahme ist eine organisatorische Maßnahme der Task Force (ID 60), sie kann auch dazu dienen, den/die Sieger/in für betriebsinterne Wettbewerbe und Belobigungen festzustellen.

**Testemonial:** "Was gemessen wird, lässt sich managen." Lord Brown, Vorstandsvorsitzender BP, London, 2000

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
0,00 EUR

Investitionsdauer: 1 Jahr/e

**Jährliche Einsparungen**

(Energie-)Kosten:  
0,00 EUR/Jahr

Energie:  
0 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 0 t/a

**Rentabilität und Risiko**

Nettoarwert:  
0,00 EUR

Amortisation:  
0,00 a

#### Ihr Kontakt:

Prof. Eberhard Jochem, Fraunhofer ISI,  
eberhard.jochem@isi.fraunhofer.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



## EnergieScouts: Intensiv & regelmäßig einsetzen, Energieverluste schnell entdecken

**Maßnahmenart:** Organisatorisch - Personenbezogen  
**Kategorie:** Anpassung betrieblicher Abläufe  
**Umsetzungshorizont:** kurzfristig  
**Energieträger:** Strom

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen,  
gerundet; Preisstand: siehe  
Preistabelle)

Investition:  
50.000,00 EUR

Investitionsdauer: 3 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
92.600 EUR/Jahr

Energie:  
460.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 180 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
197.000,00 EUR

Amortisation:  
0,71 a

Vermeidbare Energieverluste treten in jedem Betrieb auf: Wärmeverluste sind nicht sichtbar, Druckluftverluste nur an Wochenenden zu hören, wenn alles stillsteht. In den Pausen laufen Maschinen und Anlagen oft weiter. Markus Metzler, ebm-papst, entwickelte im Jahre 2006 die Idee des EnergieScouts im ersten deutschen Energieeffizienz-Netzwerk. Ein EnergieScout ist ein/e Auszubildende/r im ersten bis dritten Lehrjahr. Seine Aufgabe ist es, durch Rundgänge im gesamten Produktionsbetrieb vorhandene bzw. immer wieder neu aufgetretene Energieverluste (z.B. Undichtigkeiten bei Druckluft- und Vakuum-Systemen) auffindig zu machen. Für diese Aufgabe erhält er verschiedene Messgeräte (z.B. eine Infrarot-Kamera, Strommessgeräte, Ultraschall-Gerät zur Entdeckung von Leckagen bei Druckluftanlagen) und eine spezielle Ausbildung von seinem Meister und bei einem Seminar der örtlichen IHK.

Ein wichtiger Teil der Qualifizierung als EnergieScout ist ein praktisches Energieeffizienzprojekt, das die jungen Auszubildenden gemeinsam mit ihrer Ausbildungsleitung oder einem Energiebeauftragten im Betrieb konzipieren und durchführen. Mehr als 10.000 Azubis sind bereits dabei; über 1.800 Unternehmen profitieren von ihrer Qualifizierung und ihrer Arbeit. In diesen Betrieben können die EnergieScouts noch intensiver und häufiger eingesetzt werden. Ehemalige EnergieScouts können - soweit sie noch in ihrem Ausbildungsbetrieb arbeiten - gebeten werden, diese Aufgabe mit zu übernehmen.

**Mögliche Hemmnisse:** Die EnergieScouts oder die Ehemaligen sind in der Produktion dringend erforderlich, keine hinreichende Zeit für diese Aufgabe. Ehemalige EnergieScouts haben auf die Aufgabe keine rechte Lust; sie müssen erst entsprechend motiviert werden.

**Mögliche Zusatznutzen:** Die Suche nach Energieverlusten durch die EnergieScouts weckt Aufmerksamkeit vieler Beschäftigten im Produktionsbetrieb bzgl. sorgfältigem Umgang mit Energie. Die EnergieScouts vergessen ihre Kompetenz und Erfahrungen nicht in ihrem Berufsleben.

### Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:

Die Arbeit der EnergieScouts erhält durch die Zielsetzung der Geschäftsführung eine besondere Bedeutung, die Betroffenen selbst eine besondere Anerkennung; es ist ein wirksames Mittel im Maßnahmenbündel einer Task Force und eine Unterstützung des Energiemanagers.

### Ihr Kontakt:

Prof. Eberhard Jochem, Fraunhofer ISI,  
eberhard.jochem@isi.fraunhofer.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



## Anbieten/ Ausleihen eigener EnergieScouts für Nachbarbetriebe, die keine haben

**Maßnahmenart:** Organisatorisch – Personenbezogen  
**Kategorie:** Anpassung betrieblicher Abläufe  
**Umsetzungshorizont:** kurzfristig  
**Energieträger:** Strom

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen,  
gerundet; Preisstand: siehe  
Preistabelle)

Investition:  
1.080,00 EUR

Investitionsdauer: 1 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
0,00 EUR/Jahr

Energie:  
0 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 0 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
-1.080,00 EUR

Amortisation:  
0,00 a

Unbeabsichtigte Energieverluste treten in jedem Betrieb auf: Wärmeverluste sind nicht sichtbar, Druckluftverluste nur an Wochenenden zu hören, wenn alles still steht. In den Pausen laufen Maschinen und Anlagen oft weiter. Manche Unternehmen (mehr als 2.000) haben einige ihrer Auszubildenden zu Energie-Scouts ausbilden lassen bzw. selbst ausgebildet. Ein EnergieScout ist ein/e Auszubildende/r im ersten bis dritten Lehrjahr. Seine Aufgabe ist es, durch Rundgänge im gesamten Produktionsbetrieb vorhandene bzw. immer wieder neu aufgetretene Energieverluste zu entdecken (vgl. Maßnahme ID 71). Mit seiner speziellen Ausbildung, Erfahrung im Betrieb und seinen Messgeräten (z.B. eine Infrarot-Kamera, Strommessgeräte, ein Ultraschall-Gerät) könnte er/sie jenen Betrieben im Ort oder in der Region helfen, unbemerkte Energieverluste zu entdecken und zu vermindern, die nicht über einen EnergieScout verfügen:

- Fragen Sie bei der örtlichen IHK an, ob sie Energie-Scouts ausbildet (Etwa 60 von 80 IHKs bilden EnergieScouts in Deutschland aus; etwa 10.000 EnergieScouts sind heute ausgebildet). Fragen Sie nach Namen von Ansprechpartnern in Betrieben im Ort, die EnergieScouts haben.

Vielleicht haben Sie selbst in Ihrem Betrieb einen EnergieScout und schätzen seine Arbeit. Fragen Sie ihn, ob er/ sie bereit wäre, in der Arbeitszeit in ein paar Nachbarbetrieben die Aufgabe des EnergieScouts mit zu übernehmen. Sie würden ihn/ sie für die Zeit freistellen. Wenn sie Ja sagen, rufen Sie Ihren Nachbarbetrieb an und bieten ihm den Dienst an.

**Mögliche Hemmnisse:** Die EnergieScouts oder die Ehemaligen sind in der Produktion so dringend erforderlich, dass sie für die Ausleihe beim Nachbarbetrieb nicht mit hinreichend Zeit freigestellt werden können. Ehemalige EnergieScouts haben eventuell auf die Aufgabe keine rechte Lust; sie müssen erst für die Aufgabe im Nachbarbetrieb entsprechend motiviert werden.

**Mögliche Zusatznutzen:** Die Suche nach Energieverlusten durch die EnergieScouts erzeugt eine Aufmerksamkeit vieler Beschäftigten im Nachbarbetrieb bzgl. sorgfältigem Umgang mit Energie. Ein weiterer langfristiger Nutzen ist, dass die EnergieScouts ihre Kompetenz und Erfahrungen n

### Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:

Die Arbeit der EnergieScouts beim Nachbarbetrieb führt zu einer Verbesserung der gegenseitigen Kooperation der beiden Geschäftsführungen.

**Fördermöglichkeiten:** nein

### Ihr Kontakt:

Prof. Eberhard Jochem, Fraunhofer ISI,  
eberhard.jochem@isi.fraunhofer.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch - Personenbezogen  
**Kategorie:** Anpassung betrieblicher Abläufe  
**Umsetzungshorizont:** kurzfristig  
**Energieträger:**

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen,  
gerundet; Preisstand: siehe  
Preistabelle)

Investition:  
15.000,00 EUR

Investitionsdauer: 2 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
0,00 EUR/Jahr

Energie:  
0 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 0 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
-15.000,00 EUR

Amortisation:  
0,00 a

Um die sehr kurzfristigen Ziele einer Geschäftsführung erreichen zu können, sollte eine intensiv an den Zielen arbeitende Arbeitsgruppe gebildet werden; bei KMU werden es nur wenige Personen sein; in großen Unternehmen wird die (zentrale) Energie-Arbeitsgruppe mit den jeweiligen Produktionsbereichen kommunizieren, wo mindestens zwei Ansprechpartner ("Energie-Partner") die operativen Arbeiten im jeweiligen Produktions-Bereich durchführen.

Die Task Force sollte

- direkt von der Geschäftsleitung eingesetzt werden,
- durch ihre Mitglieder in allen Produktionsbereichen einen guten Einblick haben, um sich schnell für einzelne Maßnahmen entscheiden zu können,
- einen Energieeinspar-Ideenwettbewerb unter den Mitarbeitenden erwägen,
- Erfolge oder Schwierigkeiten auch mit Maschinenführern, Wartungs-Mechanikern und Energiepartnern diskutieren,
- die Belegschaft in den Produktionsbereichen auf dem Laufenden halten (z.B. auf den Anschlagtafeln), dadurch motivieren, dauerhaft sensibilisieren,
- zwei-wöchentlich/ monatlich kurz der Geschäftsführung berichten, in wieweit der Betrieb auf dem Zielpfad ist.

### Mögliche Hemmnisse:

- eventuell Querelen, wer in die Task Force kommt oder gehen muss.
- Zwischen Produktions-Ingenieuren und den Task Force kann es zu Streitigkeiten bei Planung und Umsetzung von Maßnahmen kommen (z.B. Produktqualität, Produktionsmengen-Ziele), was die Motivation der Task Force mindern könnte.
- Die Zeitauslastung von Task Force-Mitgliedern ist schon ohne die neue Aufgabe sehr hoch.

**Mögliche Zusatznutzen:** indirekt eingesparte Energiekosten aufgrund der schnellen Analyse, des Ideenwettbewerbs, unmittelbaren Durchgriffs auf jeden Produktionsbereich; Anstoß vieler organisatorischen und gering-investiver Maßnahmen, Anerkennung bei vielen Mitarbeitenden und ich

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:** Die Task Force ist eine zentrale Maßnahme zur Umsetzung der gesteckten Ziele durch konkrete Maßnahmen sowie deren Kontrolle.

**Testemonial:** "Für den Umgang mit Energie in unserem täglichen Handeln haben wir Grundsätze festgelegt: Wir verbessern unser Energiemanagement und reduzieren unseren Energieverbrauch fortlaufend. Wir informieren unsere Mitarbeiter regelmäßig über unseren Energieverbrauch und motivieren sie zu energiesparendem Verhalten. Zur Steigerung der Energieeffizienz setzen wir uns regelmäßig Ziele. Für die Erreichung der Ziele werden Ressourcen bereitgestellt." Schattdecor, Rosenheim

### Ihr Kontakt:

Prof. Eberhard Jochem, Fraunhofer ISI,  
eberhard.jochem@isi.fraunhofer.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch – Personenbezogen  
**Kategorie:** Anpassung betrieblicher Abläufe  
**Umsetzungshorizont:**  
**Energieträger:**

Meinungsführer in den verschiedenen Betriebsbereichen sollten von der Task-Force oder der Geschäftsleitung angesprochen werden. Denn diese Menschen nehmen wichtige Informationen in Betrieb und Gesellschaft oft früher und schneller auf. Sie kommunizieren neue Informationen schnell weiter; man findet sich in allen sozialen Kontexten (auch jung und alt) in Betrieb und Verwaltung. Sie haben meist eine eher informelle Rolle, manchmal sind sie Betriebsräte oder ehemalige Betriebsräte. Daher sollte der Betriebsrat bei der Identifikation der Meinungsführer miteinbezogen werden. Diese Meinungsführer sollten regelmäßig von der Task-Force bzw. der Geschäftsleitung informiert werden über geplante Kurzfrist-Maßnahmen, geplante Kampagnen und Belobigungen im Betrieb sowie über erzielte Erfolge bei Energieeinsparung und Erdgas-Substitution. Man sollte diese Meinungsführer auch fragen, welche Maßnahmen besonders geeignet seien für Information, Motivation und Belobigung von Mitarbeitenden.

**Mögliche Hemmnisse:** Nicht-Motivierung der Meinungsführer kann schwierig werden, wenn die Betriebsatmosphäre belastet ist, einzelne Meinungsführer mögen aus persönlichen Gründen nicht motiviert sein.

**Mögliche Zusatznutzen:** Bedrohungen von außen wie die jetzigen hohen Energiepreise und mögliche Reaktionen, wie die Meinungsführer ihrer Umgebung erläutern, können auch zu mehr Zusammenhalt und Achtsamkeit innerhalb der Belegschaft führen.

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:** Die Wechselwirkungen mit vielen anderen Kurzfristmaßnahmen sind aufgrund einer höheren Motivation vieler Mitarbeitenden offensichtlich.

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
2.000,00 EUR

Investitionsdauer: Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
0,00 EUR/Jahr

Energie:  
0 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 0 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
-2.000,00 EUR

Amortisation:  
0,00 a

#### Ihr Kontakt:

Eberhard Jochem, Fraunhofer ISI,  
eberhard.jochem@isi.fraunhofer.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch – Personenbezogen  
**Kategorie:**  
**Umsetzungshorizont:** kurzfristig  
**Energieträger:** Strom

Die hohe Zahl von ca. 150 Kurzfrist-Maßnahmen belastet Energieverantwortliche in KMU; sie ist für Fachleute in großen Betrieben nur zeitintensiv durchzulesen. Die Lösung ist eine strukturierte Checkliste der möglichen Maßnahmen. Sie hat viele Vorteile:

- Eine Checkliste gibt den Verantwortlichen im Energiemanagement, in Produktion und an den Maschinen Sicherheit, nichts zu vergessen;
- sie können örtlich und zeitlich geordnet werden; man macht keine unnötigen Wege und setzt Prioritäten;
- die Checklisten können inhaltlich geordnet werden; z.B. sind viele der organisatorisch-personen-orientierten Maßnahmen zu Beginn wichtig. Oder investive Maßnahmen sind zeitlich nach ihrer Realisierbarkeit geordnet.
- Bei Schichtwechsel, Erkrankung und Urlaub ist die Stabübergabe klar und zeiteffizient.
- Der Energieberater kann die Checklisten speziell für die Möglichkeiten des beratenen Unternehmens erstellen.

Eine Checkliste sollte für jede Maßnahme je ein Feld zum Abhaken von "geeignet" und "durchgeführt" haben, außerdem ein Feld für "Anmerkungen". Sie kann einfach aus einer Excel-Tabelle generiert werden, für einzelne Betriebsbereiche oder Gruppen wie z.B. Energie-Scouts. Checklisten sollten in Teamgesprächen erörtert und beschlossen werden.

Die drei Top-Positionen auf einer Checkliste waren (1) Leckagensuche mit Reparatur, (2) eine Lichtsteuerung für eine Lagerhalle und (3) Nachisolierung einer Heizungsverteilerstation. Die Checkliste war nützlich, um diese drei Maßnahmen zu identifizieren und sofort in Angriff zu nehmen.

**Mögliche Hemmnisse:** Bei der Frage, ob eine bestimmte Maßnahme im Betrieb kurzfristig umsetzbar ist und auf die Checkliste kommt, kann es verschiedene Meinungen geben. Um die Motivation aller Beteiligten zu erhalten und keine Zeit mit Diskussionen zu verlieren, empfiehlt es sich, die Maßnahme mit aufzunehmen und einen Vermerk "zu prüfen" zu machen.

**Mögliche Zusatznutzen:** Die Mitarbeitenden lernen die Vorteile von Checklisten bei ihrer Anwendung im kurzfristigen Energiemanagement kennen – soweit sie es noch nicht schon kannten. Sie werden dieses Instrument in Zukunft auch bei anderen Gelegenheiten ihrer beruflichen Aufgabe

#### **Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**

Im Grunde ist die Checkliste ein Arbeitsinstrument der Task-Force in KMU bzw. der betrieblichen Energiegruppen bei größeren Unternehmen. Die Nutzung von Checklisten in diesen Arbeitsgruppen und ihren Einzelmitgliedern erhöht die Chance, dass die Kurzfrist

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
6.250,00 EUR

Investitionsdauer: 5 Jahr/e

#### **Jährliche Einsparungen**

(Energie-)Kosten:  
4.560 EUR/Jahr

Energie:  
26.300 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 9 t/a

#### **Rentabilität und Risiko**

Nettobarwert:  
11.400 EUR

Amortisation:  
1,78 a

#### **Ihr Kontakt:**

Eberhard Jochem, Fraunhofer ISI,  
eberhard.jochem@isi.fraunhofer.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch - Personenbezogen  
**Kategorie:** Anpassung betrieblicher Abläufe  
**Umsetzungshorizont:** kurzfristig  
**Energieträger:**

Bei größeren Betrieben gibt es mehrere Energie-Teams für die einzelnen Produktions- und Verwaltungsbereiche, um die Kurzfristmaßnahmen zu besprechen, die jeweils situationsspezifisch ergriffen werden könnten. Für schnelle Erfolge der Energieeinsparung und Erdgas-Substitution ist es sehr wichtig, dass:

- die Teammitglieder die verschiedenen technischen und betrieblichen Aspekte gut abdecken, um bei konfligierenden Ausgangslagen zu einvernehmlichen Lösungen zu kommen,
- die Gruppenbesprechungen professionell und ergebnisorientiert moderiert werden,
- die Besprechungen in der angemessenen Frequenz (z.B. wöchentlich/ zwei-wöchentlich) stattfinden und die Teilnahme für die Mitglieder verpflichtend ist.

Um die Gruppenbesprechungen erfolgreich durchzuführen, gibt es einige Regeln, die seitens der jeweiligen Leiters der Gruppe zu beachten sind:

- eine Agenda für jedes Treffen, deren Punkte ergebnisorientiert abgearbeitet werden;
- in der 2. oder 3. Besprechung ein Effizienz- oder Einspar-Ziel für die kommenden 6 oder 12 Monate vereinbaren.
- Einzelmaßnahmen zu seiner Realisierung auflisten und zeitlich priorisieren
- den Team-Charakter festigen, indem jeder über "seine" (ihm verantwortete) Maßnahme berichtet (Stand, beobachtete Umsetzungsschwierigkeiten und Lösungen).

Um die Gruppendynamik von neu gebildeten Energie-Teams positiv zu starten und zu erhalten, gibt es hinreichend Erfahrungen, die auch in Handbüchern festgehalten sind. Hierzu zählen eine sorgfältige Vor- und Nachbereitung der Treffen und eine zuhörende, ergebnisorientierte Moderation.

**Mögliche Hemmnisse:** Unterschiedliche Einschätzungen der Wirkungen der Maßnahmen vom Energiemanagement und den Produktionsverantwortlichen oder zwischen letzteren und Maschinen-Verantwortlichen sind öfters zu beobachten. Hier ist eine sachorientierte Moderation gefragt, um Dissens vermeiden und eine konsenshafte Lösung zu finden. Eine autoritäre Entscheidung sollte vermieden werden.

**Mögliche Zusatznutzen:** Die einmal gebildeten Energie-Teams haben anhand der konkret erlebten Gruppendynamik einen Erfahrungsschatz, den sie auch in anderen Themenfeldern in Zukunft einsetzen können. Das Personal von Energiemanagement und Produktion haben ein besseres Verständnis

#### **Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**

Falls EnergieScouts im Betrieb vorhanden sind (oder von einem befreundeten Betrieb ausgeliehen werden können), können sie gezielt von der Energie-Gruppe eingesetzt werden.

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
0,00 EUR

Investitionsdauer: Jahr/e

#### **Jährliche Einsparungen**

(Energie-)Kosten:  
0,00 EUR/Jahr

Energie:  
0 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 0 t/a

#### **Rentabilität und Risiko**

Nettobarwert:  
0,00 EUR

Amortisation:  
0,00 a

#### **Ihr Kontakt:**

Prof. Eberhard Jochem, Fraunhofer ISI,  
eberhard.jochem@isi.fraunhofer.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch – Personenbezogen  
**Kategorie:**  
**Umsetzungshorizont:** mittelfristig  
**Energieträger:**

Unbeabsichtigte Energieverluste treten in jedem Betrieb auf: Wärmeverluste kann man nicht sehen, Druckluftverluste nur an Wochenenden hören, wenn alles stillsteht. In den Pausen ist man gewohnt, dass alle Maschinen und Anlagen weiterlaufen. Ein Energie-Scout ist ein(e) Auszubildende(r) im ersten bis dritten Lehrjahr. Seine Aufgabe ist es, durch Rundgänge im gesamten Produktionsbetrieb vorhandene bzw. immer wieder neu aufgetretene Energieverluste (z.B. Undichtigkeiten bei Druckluft- und Vakuum-Systemen, ungedämmte Teile von Rohrleitungen und Armaturen, mit zu hoher Leistung laufende Elektromotoren) ausfindig zu machen.

Für diese Aufgabe erhält er verschiedene Messgeräte (z.B. eine Infrarot-Kamera, Strommessgeräte, ein Ultraschall-Gerät zur Entdeckung von Leckage-Verlusten bei Druckluftanlagen) und eine spezielle Ausbildung von seinem Meister und bei einem Seminar der örtlichen IHK. Wesentlicher Bestandteil der Qualifizierung als Energie-Scout ist ein praktisches Energieeffizienzprojekt, das die jungen Auszubildenden gemeinsam mit ihrer Ausbildungsleitung oder einem Energiebeauftragten im Betrieb konzipieren und durchführen.

Zur Wirtschaftlichkeit der Energie-Scouts wird oft die Amortisationszeit unter einem Jahr angegeben, was einer internen Verzinsung von mehr als 100 % entspricht (Mittelstands-Initiative 2019).

Unternehmen, die noch keinen Energie-Scout haben, sollten sich informieren, wann der nächste Ausbildungskurs für Energie-Scouts der örtlichen IHK beginnt, und überlegen, einen oder zwei Auszubildende dort anzumelden. Mehr als 10.000 ausgebildete Energie-Scouts sprechen für sich!!

**Mögliche Hemmnisse:** Die Auszubildenden werden in der Produktion so dringend gebraucht, dass sie für die Ausbildung bei der IHK nicht freigestellt werden.

Die derzeit beschäftigten Auszubildenden haben auf die zusätzliche Ausbildung keine rechte Lust.

**Mögliche Zusatznutzen:** Die Arbeiten der EnergieScouts erzeugt eine Aufmerksamkeit vieler Beschäftigten im Produktionsbetrieb bzgl. sorgfältigem Umgang mit Energie. Die Energie-Scouts vergessen ihre Kompetenz und Erfahrungen nicht im späteren Berufsleben.

#### **Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**

Die Arbeit der Energie-Scouts ist ein wirksames Mittel im Maßnahmenbündel der Task Force. Sie kann auch zu Werbezwecken genutzt werden.

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
5.000,00 EUR

Investitionsdauer: Jahr/e

#### **Jährliche Einsparungen**

(Energie-)Kosten:  
0,00 EUR/Jahr

Energie:  
0 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 0 t/a

#### **Rentabilität und Risiko**

Nettobarwert:  
-5.000,00 EUR

Amortisation:  
0,00 a

#### **Ihr Kontakt:**

Prof. Eberhard Jochem, Fraunhofer ISI,  
eberhard.jochem@isi.fraunhofer.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch – technikbezogen  
**Kategorie:** Druckluft  
**Umsetzungshorizont:** sofort  
**Energieträger:** Strom

Eine Abschaltung der Druckluftanlage (oder von Teilbereichen) außerhalb der Betriebszeiten ist häufig sinnvoll. Der nötige Energieeinsatz (Strom) kann so deutlich reduziert werden. Bei Maschinen mit Druckluftanschluss lässt sich über die Maschinensteuerung die Druckluftversorgung automatisch über Magnetventile abschalten, wenn die Maschine abgeschaltet wird. Ganze Produktionsbereiche mit einheitlicher Betriebszeit können über Motorkugelhähne von der Druckluftversorgung getrennt werden. Die Motorkugelhähne könnten durch Taster oder Schaltuhrprogramme gesteuert werden.

In dem Praxisbeispiel war die Druckluftanlage dauerhaft angeschaltet. Nach einem Betriebsrundgang eines Energie-Scouts wurde eine Optimierung der Zeitschaltuhren an den Motorkugelhähnen durchgeführt. Dies führte zu angegebener Ersparnis.

**Mögliche Hemmnisse:** Bequemlichkeit/ Vergesslichkeit der Mitarbeiter. Eine Automatisierung/ Zeitschaltuhr ist daher sinnvoll.

**Mögliche Zusatznutzen:** Zusätzliche Energie wird durch das Stoppen der Leckageverluste eingespart, die bei Abschaltung der Maschinen bzw. Druckluft-Systembereiche entsprechend nicht mehr anfallen.

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
640 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
960 EUR/Jahr

Energie:  
4.100 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 2 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
6.390 EUR

Amortisation:  
0,73 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch – technikbezogen  
**Kategorie:** Lüftung/Klimatisierung  
**Umsetzungshorizont:** sofort  
**Energieträger:** Strom

Anpassung der Temperaturen in Serverräumen / Reinräumen mit dem Effekt, dass der benötigte Strombedarf (oder Abwärmebedarf bei Sorptionskälte) bei der Kälteerzeugung und Klimatisierung reduziert werden kann, unter Einhaltung der strengen Vorgaben und ohne Leistungseinbußen in der Produktion. Denn häufig werden die Temperaturen in z.B. Server- und Reinräumen unnötig tief heruntergekühlt.

So wie es in diesem Praxisbeispiel der Fall war: Der Serverraum wurde hier permanent auf 20°C gekühlt. Nach Rücksprache mit der hausinternen IT war ein Anstieg um 1°C auf 21°C ohne Gefahr für die Server möglich. Allein dies führt zu angegebenen Ersparnissen.

**Mögliche Hemmnisse:** Bedenken der IT-Mitarbeitenden und des Personals in den Reinräumen. Zusammenarbeit mit der IT, Unsicherheiten klären, dass neu eingestellte (höhere) Temperatur nicht zu Leistungseinbußen führt bzw. die Zustimmung der Mitarbeitenden in den Reinräumen findet

**Mögliche Zusatznutzen:** eventuell geringere Häufigkeit von Erkältungskrankheiten

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
640 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
450 EUR/Jahr

Energie:  
1.800 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 1 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
2.640 EUR

Amortisation:  
1,67 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch – technikbezogen  
**Kategorie:** Anpassung betrieblicher Abläufe  
**Umsetzungshorizont:** sofort  
**Energieträger:** Erdgas

Eine stufenlose Brennerregelung eines Tunnel- oder Durchlaufofens ist effizienter als eine Fahrweise mit ausschließlich Teil-/Volllast. Sie erlaubt einen engeren Bereich der Betriebstemperatur. Die gleitende Brennersteuerung zwischen 50 und 100 % Nennleistung ermöglicht einen wirtschaftlicheren und umweltfreundlicheren Ofenbetrieb. So lässt sich durch die Leistungsanpassung die benötigte Temperatur nach Bedarf regeln, was zu weniger Ein- und Ausschaltungen und somit zu direkter Energieeinsparung führt.

In diesem Beispiel konnten durch die optimierte Fahrweise des Durchlaufofens eine Erdgasersparnis von ca. 10 % erreicht werden.

**Mögliche Hemmnisse:** Bedenken des Produktionsingenieurs, den funktionierenden Prozess "anzufassen".

**Mögliche Zusatznutzen:** – durch die stufenlose Brennerregelung kommt es zusätzlich zu weniger Verschmutzungen und einem entsprechend geringeren Reinigungsaufwand.  
– gleichmäßigere Produktqualität; eventuell verminderter Ausschuss

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
750 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
4.750 EUR/Jahr

Energie:  
60.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 12 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
34.200 EUR

Amortisation:  
0,17 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch – technikbezogen  
**Kategorie:** Druckluft  
**Umsetzungshorizont:** sofort  
**Energieträger:** Strom

In vielen Fällen werden Druckluftnetze mit zu viel Druck betrieben. Dieser meist zu hohe Betriebsdruck verursacht einen unnötigen Strombedarf. Eine Prüfung des aktuellen Drucks im System und entsprechender Abgleich mit der benötigten Druckluft an den Produktionsanlagen ist daher unbedingt zu empfehlen. Ein bar Druckabsenkung bedeutet eine Verminderung der Stromkosten zwischen 6 bis 8 Prozent.

Bei dem Beispiel wurde das Druckluftnetz mit 9 -10 bar betrieben. Der Druckbedarf an den Produktionsanlagen beträgt jedoch nur ca. 7-8 bar. Es wurde eine Absenkung des Druckniveaus um 1 bar vorgenommen (vgl. beschriebene Stromeinsparung).

**Mögliche Hemmnisse:** Bedenken des Produktionsingenieurs, dass die üblichen Funktionen der Druckluftanwendungen nicht mehr so gut funktionieren.

**Mögliche Zusatznutzen:** eventuell etwas leisere Druckluftanwendungen

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**  
Geringerer Abwärmeeinfall bei Wärmerückgewinnung am Kompressor

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
380 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
2.020 EUR/Jahr

Energie:  
9.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 5 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
15.500 EUR

Amortisation:  
0,20 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch - technikbezogen  
**Kategorie:** Lüftung/Klimatisierung  
**Umsetzungshorizont:** kurzfristig  
**Energieträger:** Strom

Viele Ventilatoren von Lüftungsanlagen sind einstufig ausgeführt und werden 24 h/Tag entsprechend 8.760 h/a betrieben. Sobald die Ventilatoren eingeschaltet sind, wird ständig der Auslegungsvolumenstrom gefördert. Dieser wird jedoch in der Regel nicht ständig benötigt. Eine Drehzahlregelung der Ventilatoren mittels Frequenzumrichter, die über eine Regelgröße in der Abluft (z.B. Schadstoffgehalt CO oder CO<sub>2</sub>) stetig geregelt werden, nutzt die Möglichkeit, den Luftvolumenstrom bedarfsgerecht anzupassen. Da der geförderte Luftvolumenstrom überproportional in den Leistungsbedarf der Motoren eingeht, sollte der Luftvolumenstrom möglichst gering sein. Erst bei Erreichen der maximalen Grenzwerte sollte die Drehzahl stetig erhöht werden.

In dem Beispiel gelang es, den durchschnittlichen Abluftvolumenstrom auf 80 % des Auslegungsvolumenstroms zu reduzieren - ein nicht zu vernachlässigendes Einsparpotential. Dabei ist die Reduzierung des Lüftungswärmebedarfs noch nicht berücksichtigt worden, da die Raumwärme über Warmluftgeräte erzeugt wird.

**Mögliche Hemmnisse:** hinreichender Platz für die Montage der Umrichter an den jeweiligen Ventilatormotoren; Befestigungsmöglichkeiten der jeweiligen Sensoren im Luftstrom im Ventilatorbereich.

**Mögliche Zusatznutzen:** geringere Lärmbelastigung durch oft langsamer laufende Ventilatoren;

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
33.800 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
45.000 EUR/Jahr

Energie:  
192.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 100 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
297.000 EUR

Amortisation:  
0,83 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch – technikbezogen  
**Kategorie:** Heizwärme/Warmwasser  
**Umsetzungshorizont:** kurzfristig  
**Energieträger:** Erdgas

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen,  
gerundet; Preisstand: siehe  
Preistabelle)

Investition:  
5.200 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

## Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
1.740 EUR/Jahr

Energie:  
9.400 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 3 t/a

## Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
7.600 EUR

Amortisation:  
3,96 a

Grundlegende Überprüfung der Kesselanlage: Ist die Kesselanlage technisch und wirtschaftlich weiterhin nutzbar? Abgleich von Wärmebedarf mit genutzter Feuerungsleistung. Wird die gesamte Leistung benötigt? Wird der Kessel oder Teile der Kesselanlagen zu Zeiten betrieben, welche nicht notwendig sind? Bedarfsgerechter Betrieb von Kesselkreispumpen. Ist das eingestellte Temperaturniveau gewünscht? Regelmäßiges Warten von Kesselanlagen und Brennern: -Vermeidung von Ausfällen, - Reduzierung von Instandhaltungskosten durch Austausch von Verschleißteilen, da so größere Reparaturen vermieden werden können. Regelmäßiges Reinigen von Kesselanlagen und Brennern: Ablagerungen von einem mm auf der Kesselinnenwand führen zu einem Mehrverbrauch an Brennstoff von etwa 5 %.

Im Praxisbeispiel wird die Kesselanlage mit einem Verbrauch von 100.000 kWh gewartet und gereinigt. Die Umwälzpumpen werden druckvariabel geregelt (vgl. Erdgas- und Strom-Einsparungen).

**Mögliche Hemmnisse:** Platzbedarf für Umrichter an den Umwälzpumpen

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**  
mögliche Folgemaßnahme ist Maßnahme 16

**Fördermöglichkeiten:** nein

### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch – technikbezogen  
**Kategorie:** Lüftung/Klimatisierung  
**Umsetzungshorizont:** sofort  
**Energieträger:** Strom

Eine zu selten oder nicht durchgeführte Reinigung von außen montierten Rückkühlregistern führt zur Verschmutzung der Wärmetauscher-Oberflächen. Durch die Ablagerungen (Staub, Fette, etc.) verschlechtert sich der Wirkungsgrad der Rückkühleinheit um bis zu etwa 3 bis 4 %.

Im Praxisbeispiel werden relativ geringe Stromeinsparungen durch eine regelmäßige Reinigung erzielt (rund 3%), welche auf den vergleichsweise niedrigen Jahresstromverbrauch des vermessenen Klimagerätes von 5.200 kWh/a zurückzuführen sind.

Bei der Reinigung von leistungsstärkeren Anlagen mit höherem Leistungsbedarf erhöht sich das Einsparpotenzial entsprechend.

**Mögliche Hemmnisse:** schwierige Zugänglichkeit zum Wärmetauscher des Rückkühlers.

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**

Wenn der Kühlungs-/ Kältebedarf im Prozessbereich vermindert wird, reduziert sich auch die durch regelmäßige Reinigung erzielte Stromeinsparung.

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
80 EUR

Investitionsdauer: 1 Jahr/e

**Jährliche Einsparungen**

(Energie-)Kosten:  
64 EUR/Jahr

Energie:  
160 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 0,10 t/a

**Rentabilität und Risiko**

Nettobarwert:  
-12 EUR

Amortisation:  
0,00 a

**Ihr Kontakt:**

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch – technikbezogen  
**Kategorie:** Anpassung betrieblicher Abläufe  
**Umsetzungshorizont:** kurzfristig  
**Energieträger:** Strom

Durch das Implementieren eines Lastgangmanagements und damit einhergehende regelmäßige Lastganganalysen lassen sich die Jahresganglinien auswerten und einzelne Leistungsspitzen identifizieren. Mögliche Ansatzpunkte einer Leistungsoptimierung sind:

- Abschaltung/ Leistungsreduzierung von Ventilatoren und Absauganlagen,
  - Abschaltung/Leistungsreduzierung von Pumpen oder Kältekompressoren (insbesondere mit Speichern),
- Bei einer Anbindung an die Gebäudeleittechnik ist die Realisierung eines Lastmanagements günstig umsetzbar.
- Messung von Stromverbrauch zu Nacht- und Wochenendzeiten und Prüfen/Abschalten der laufenden, nicht zwingend notwendigen Geräten (Grundlastsenkung)

Im Beispiel führte eine Reduzierung der Jahreshöchstleistung um 137 kW zu 861 Abschaltungen (je 15 Minuten), dies entspricht 215,25 Stunden pro Jahr und führt damit zur Reduzierung der Leistungspreiskosten.

**Mögliche Hemmnisse:** Ein sicheres Schaltsignal zu den jeweils schalt- oder regelbaren Elektro-Motoren und -prozessen über Kabel oder Funk zu realisieren, mag manchmal eine Herausforderung sein.

**Mögliche Zusatznutzen:** Zuweilen führen die Leistungsrücknahmen auch zu Stromeinsparungen, weil die vermiedene/ heruntergeregelte Funktion nicht immer nachgeholt werden muss (z.B. für eine viertel Stunde geringere Lüftung)

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:** Stromeinsparungen irgendwo im Betrieb können die Leistungsspitze reduzieren.

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
10.000 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
7.260 EUR/Jahr

Energie:  
29.500 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 16 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
43.400 EUR

Amortisation:  
1,59 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch – technikbezogen  
**Kategorie:** Heizwärme/Warm-/Heiss-Wasser, Dampf  
**Umsetzungshorizont:** mittelfristig  
**Energieträger:** Erdgas

Die Zuführung von Feuchtigkeit für bestimmte Prozesse erfolgt traditionell oft noch mit Dampf (2 bis 6 bar); die Befeuchtung könnte auch über einen Sprühnebel erfolgen, der über Einstoffdüsen mit Wasserdruck erzeugt wird. Damit kann der noch mit fossilen Energieträgern erzeugte Dampf verdrängt werden.

Im Beispiel beträgt die Einsparung des Erdgases zur Dampferzeugung bei einer Wellpappenanlage rd. 335.000 kWh/a, wobei der benötigte Strom zur Bereitstellung des Pumpendruckes (13 bar) CO<sub>2</sub>-frei zur Verfügung gestellt werden könnte (4.200 kWh oder 1,2 % des Erdgasbedarfs).

**Mögliche Hemmnisse:** Wasseranschluss in der Nähe der Anlage, hinreichend Platz für Wasserpumpe und Vernebelungsgerät.

**Mögliche Zusatznutzen:** geringere Lärmbelastigung; keine Verbrühungsgefahr bei offenen Anlagen

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**  
Eventuell kann der Betrieb ganz auf die Dampferzeugung verzichten.

**Fördermöglichkeiten:** ja

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
54.100 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
29.500 EUR/Jahr

Energie:  
335.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 66 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
163.000 EUR

Amortisation:  
2,20 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch – technikbezogen  
**Kategorie:** Anpassung betrieblicher Abläufe  
**Umsetzungshorizont:** sofort  
**Energieträger:** Erdgas

Eine Lastganganalyse kann den Gesamt-Leistungsbedarf von mehreren Kesselanlagen an einem Betriebsstandort ermitteln. Sie beantwortet die Frage, ob Einsparungen oder Abschaltungen einzelner Kesselanlagen möglich sind. Denn durch Teillastbetrieb mit mehreren Kesseln entstehen Energieverluste, oft sind auch Leistungspreise für den Gasanschluss reduzierbar oder Wartungskosten durch Stilllegung nicht benötigter Kesselkapazitäten.

Im Beispiel erfolgt die Grundversorgung über einen Biomassekessel (2,4 MW). Den Wärmebedarf zu Schwachlast- und Spitzenlastzeit deckt die vorhandene Heizzentrale (Kessel 1 2,9 MW, Kessel 2 und 3 jeweils 5,8 MW). Die Gaslastgangdaten wurden ausgewertet. Durch die tiefen Außentemperaturen in dem Winter konnten diese Werte mit der notwendigen Sicherheit zur Leistungsbedarfsermittlung verwendet werden. Durch Umrechnung des Erdgasverbrauches in Nutzwärme wurde geklärt, dass maximal eine zusätzliche Nennwärmeleistung von ca. 5.200 kW benötigt wird. Die Heizzentrale war mit einer Gesamtnennwärmeleistung von 14.500 kW überdimensioniert: mindestens ein Heizkessel (5,8 MW) konnte außer Betrieb gesetzt werden. Dadurch können Kosten für Wartung, Instandhaltung und Immissionsmessungen eingespart werden.

**Mögliche Hemmnisse:** Kesselanlage doch als Reserve-Kapazität (Redundanz) erhalten?

**Mögliche Zusatznutzen:** Bei De-Installation des Kessels entsteht Platz für andere Produktions- und Logistikzwecke.

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**  
Wenn irgendwo am Standort Prozess- oder Heizwärme eingespart wird oder auf Elektrowärme umgestellt wird, ist die Entscheidung erst recht sicher.

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
500 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
2.540 EUR/Jahr

Energie:  
0 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 0 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
18.200 EUR

Amortisation:  
0,20 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch – technikbezogen  
**Kategorie:** Heizwärme/Warmwasser  
**Umsetzungshorizont:** mittelfristig  
**Energieträger:** Erdgas

Eine Abschaltung des Nahwärmenetzes, welches Warmwasser auf dem Betriebsgelände verteilt, sollte in den Monaten Mai bis August in Betracht gezogen werden. So lassen sich Wärmeverluste während der Abschaltdauer im Sommerhalbjahr verhindern. Die Wärmeverluste hängen von mehreren Faktoren ab: der Temperatur-Differenz der Vor- bzw. Rücklauftemperatur gegenüber der Umgebungstemperatur in Boden oder Atmosphäre, der Qualität der Wärmeisolation der Leitungen, der Länge der Leitungen. Falls bestimmte Produktionsbereiche wie z.B. Warmbäder, Waschprozesse ganzjährig die Wärme benötigen, sollte man Teilbereiche des Netzes für Heizung und Warmwasser stilllegen.

Im Praxisbeispiel konnte die Nutzungsdauer des Warmwasser-Netzes von 8760 h/a auf 5832 h/a gesenkt werden. Bei einer Temperaturdifferenz von 60 °C zwischen dem Warmwasser und der Umgebungstemperatur, einer Nennweite des Rohres von DN 65 und einer Länge des Rohrnetzes von 500 m wurden die Rohrleitungsverluste um ein Drittel reduziert. Auch der Strombedarf für die Umwälzpumpe vermindert um etwa diesen Wert.

**Mögliche Hemmnisse:** Möglichkeit besteht, dass Prozesse, welche an Leitungsnetz angeschlossen sind, in der betreffenden Zeit weiter versorgt werden müssen.

**Mögliche Zusatznutzen:** Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
28.200 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
5.590EUR/Jahr

Energie:  
45.700 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 9 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
13.000 EUR

Amortisation:  
8,20 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch - technikbezogen  
**Kategorie:** Druckluft  
**Umsetzungshorizont:** sofort  
**Energieträger:** Strom

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen,  
gerundet; Preisstand: siehe  
Preistabelle)

Investition:  
6.060 EUR

Investitionsdauer: 1 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
430 EUR/Jahr

Energie:  
0 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 0 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
-2.870 EUR

Amortisation:  
0,00 a

In einem schlecht gewarteten Druckluftnetz gehen im Schnitt 30 bis 40 Prozent der Druckluft über Leckagen verloren. Deshalb ist eine regelmäßige Suche nach Leckagen bei Druckluft-Aufbereitung, -luftleitungen und Luftdruck-Anschlüssen/-anwendungen erforderlich. Der Einsatz eines Ultraschall-Ortungsgerätes vereinfacht das Lokalisieren von Leckstellen und ist ab ca. 700 € erhältlich (wöchentlicher Mietpreis: ca. 100 €; Leckageprüfschaum: Dose ca. 20 Euro). Die Ortung kann auch während des Betriebes erfolgen. Die meisten Lecks finden Sie auf den letzten Metern bei den Endverbrauchern. Notieren Sie die gefundenen Leckagen in einem Leckage-Protokoll. Es besteht die Möglichkeit, Leckagen innerhalb von Maschinen zu identifizieren, welche sonst unerkant bleiben würden. Sinnvollerweise sollte ein Mitarbeiter auf die Ortung geschult werden und die Leckstellen im Zuge der Lecksuche mit farbigen Anhängern oder Klebeband gekennzeichnet werden, um bei Produktionsunterbrechungen die Leckagen parallel mitzubeseitigen. Durch Nachziehen von Verschraubungen kann man sie auch direkt abdichten.

Bei weit verzweigten Netzen hat sich in der Praxis bewährt, in einem Grundrissplan die zu überprüfenden Bereiche darzustellen und zu nummerieren, um eine turnusmäßige Überprüfung anhand einer Checkliste zu ermöglichen. Wenn in den Grundrissplan die Leckstellen mit Datum eingetragen werden, können Schwerpunkte mit häufigem Auftreten von Undichtigkeiten besser festgestellt und das Prüfindintervall ggf. angepasst werden. Es ist schwierig, die Größe von Lecks zu beziffern. Denn die Lautstärke der austretenden Luft (Leckgeräusch) sagt nichts darüber aus, wie viel Druckluft verloren geht.

**Mögliche Hemmnisse:** Produktionsunterbrechung für Beseitigung der Leckagen oftmals notwendig → Lösung: Beseitigung von Leckagen während geplantem Produktionsstillstand

**Mögliche Zusatznutzen:** Sensibilisierung der Mitarbeitenden für den Themenkomplex der "Leckageortung" durch selbstständige Nutzung des Ortungsgerätes und damit einhergehende Visualisierung der Problematik.

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**  
Alternativ bzw. ergänzend zu Maßnahme 6

**Fördermöglichkeiten:** nein

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



## Außerbetriebnahme eines Schnelldampferzeugers

**Maßnahmenart:** Organisatorisch – technikbezogen  
**Kategorie:** Anpassung betrieblicher Abläufe  
**Umsetzungshorizont:** sofort  
**Energieträger:** Erdgas

Schnelldampferzeuger gibt es in unterschiedlichen Bauformen und dienen der Erzeugung von Wasserdampf für die jeweiligen Produktionsprozesse. Sie bestehen aus einem liegenden oder stehenden rauchgasdichtem isolierten Kesselgehäuse. Innerhalb dieses Gehäuses befindet sich die Rohrschlange (mehrfach verschachtelte Rohranordnung). Hauptvorteile dieser Dampferzeuger sind die schnelle Bereitstellung von Dampf, eine kompakte Bauform und ein geringes Invest. Da er keine Dampfspeicherfunktion hat, geht der Brenner bei momentaner Dampf-Null-Abnahme auf Stand-by mit entsprechenden Wärmeverlusten, die beim Anfahren wieder ausgeglichen werden müssen.

Das Praxisbeispiel zeigt die hohen bauartbedingten Betriebsbereitschaftsverluste von etwa 2 % der Feuerungsleistung des Erdgas-betriebenen Schnelldampferzeugers im Stand-By-Betrieb. Bei einer Betriebsbegehung durch einen Energiescout wurde geprüft, ob der Schnelldampferzeuger ständig warmgehalten werden muss, oder andere im Betrieb bestehende Dampferzeuger den (spontan hohen) Dampfbedarf decken könnten. Dies war der Fall, sodass dieser Schnelldampferzeuger für den Normalbetrieb stillgelegt wurde.

**Mögliche Hemmnisse:** Das Dampfnetz des Schnelldampferzeugers ist nicht an das andere betriebliche Dampfnetz angeschlossen. Der spontane Dampfbedarf, den der Schnelldampferzeuger bedient, kann vom Dampfnetz wegen zu geringer Leistung nicht bedient werden.

**Mögliche Zusatznutzen:** Geringere Lärmbelastung durch häufig wechselnde Brennereinstellungen, falls in der Produktionshalle aufgestellt.

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:** Falls der Dampfbedarf im Produktionsprozess reduziert werden kann, vermindert sich damit auch der Nutzen der Umstellung.

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
0 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
6.520 EUR/Jahr

Energie:  
66.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 13 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
15.800 EUR

Amortisation:  
0,34 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch - technikbezogen  
**Kategorie:** Kälte  
**Umsetzungshorizont:** sofort  
**Energieträger:** Strom

Moderne Kälteanlagen lassen sich mit zwei unterschiedlichen Kaltwassersollwerten betreiben. Da bei einer niedrigen Kaltwasservorlauftemperatur von 6 °C über die Luftkühler mehr entfeuchtet wird, ist zur Abkühlung der Luft mehr Energie notwendig als ohne Entfeuchtung. Außerdem führt jedes °C höhere Kaltwasservorlauftemperatur zu einer zusätzlichen Ersparnis bei der Kälteerzeugung in Höhe von 2 bis 3 % durch Effizienzerhöhung bei der Kälteerzeugung.

Beim Betrieb mit einer Vorlauftemperatur von 10 °C bis zu einer Außentemperatur von ca. 24 °C, könnte so Kühlenergie eingespart werden. Bei höheren Außentemperaturen müsste wieder die niedrige Vorlauftemperatur eingestellt werden, da ansonsten die Kälteleistung nicht ausreicht. Diese Umschaltung könnte im Falle der Erneuerung der Regelung automatisch erfolgen.

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**  
Glasdachflächen mit Sonnenschutz versehen

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
320 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
17.800 EUR/Jahr

Energie:  
80.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 43 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
130.000 EUR

Amortisation:  
0,02 a

**Ihr Kontakt:**

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch – technikbezogen  
**Kategorie:** Anpassung betrieblicher Abläufe  
**Umsetzungshorizont:** kurzfristig  
**Energieträger:** Strom

Schnellauftore und Thermotüren von Betriebshallen werden oft nach außen oder zu klimatisierten Reinnräumen oder Kühlagern nicht mit Bewegungsmeldern gesteuert, sondern per Hand (meist mit herunterhängender Kette). Oft werden diese Tore oder Türen nicht unmittelbar nach der Passage geschlossen, sie bleiben eine Zeitlang geöffnet, weil die Torschließung nicht vom Fahrzeugfahrer bedient wird. Durch den ermöglichten Luftaustausch entstehen hohe Energieverluste.

Ein mittelständisches Unternehmen der Kunststoffverarbeitung hat zwei Schnellauftore in einer Produktionshalle. Ein Schnellauftor wird bereits durch eine Kontaktschleife automatisch geöffnet und geschlossen; das andere Tor läuft mit Handbetrieb und verursacht deutliche Energieverluste. Die Öffnungshäufigkeit liegt bei durchschnittlich zweimal pro Stunde im Einschichtbetrieb. Die jährlichen Erdgasverluste belaufen sich auf rund 5 MWh/a während der Heizperiode.

Durch eine Radar-, Bewegungs- und Präsenz-Steuerung kann die Dauer des Offenstehens des Schnellauftores um 63 Prozent reduziert werden. Dies entspricht vermiedenen Erdgasverlusten von 3,15 MWh/a. Hinzu kommt eine verminderte Ventilatorenarbeit der Heizlüfteranlage von rund 300 kWh/a.

**Mögliche Hemmnisse:** Es müssen innen und außen in Tornähe zwei geeignete Stellen für die Installation der Sensoren gefunden werden, die eindeutig die ein- und ausfahrenden Fahrzeuge und/oder Personen erkennen können

**Mögliche Zusatznutzen:** Die in der Nähe des Tores liegenden Arbeitsplätze kühlen weniger aus, dies verringert potenziell krankheitsbedingte Ausfälle (geringere Erkältungswahrscheinlichkeit) und erhöht den Arbeitskomfort. Die sinkende Schwankung der Raumtemperatur geht mit einer

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
2.000,00 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
440,00 EUR/Jahr

Energie:  
3.300 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 1 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
1.270,00 EUR

Amortisation:  
6,91 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch – technikbezogen  
**Kategorie:** Anpassung betrieblicher Abläufe  
**Umsetzungshorizont:** sofort  
**Energieträger:** Strom

Mit der Zeit verschmutzt der Verdampfer von Luft-Wasser-Wärmepumpen, vor allem bei Aussenanlagen, wenn in der Nähe Grünpflanzen stehen. Pollen, aber auch Blätter sowie die Stäube aus Abgasen benachbarter Auslässe, von Betriebshöfen und Lagerplätzen legen sich mit der Zeit auf die Lamellen des Ventilators, den Wärmtauscher und dem Gehäuse ab. Solche starken Verschmutzungen (Fouling) können zu einem bis zu 40 Prozent höheren Stromverbrauch führen. Daher ist eine regelmäßige Reinigung (Überprüfung mindestens alle zwei Jahre) sinnvoll. Ein erstes Indiz einer Verschmutzung können surrende oder quietschende Geräusche beim Ventilator sein (abr auch eine fehlende Wartung des Ventilatorlagers).

Im Praxisbeispiel wurde bei einem Betriebsrundgang eines EnergieScouts das surrende Geräusch des Verdampfers bemerkt. Nach ordnungsgemäßer Reinigung reduzierte sich der Stromverbrauch durch die verbesserte Wärmeübertragung um knapp 35%.

**Mögliche Hemmnisse:** - kein geschultes Personal zur ordnungsgemäßen Reinigung vorhanden. Zur Not eine Wartungsfirma beauftragen und bei der Wartung eigenes Personal lernen lassen.

**Mögliche Zusatznutzen:** - Reduzierung von möglicherweise störenden Geräuschen; erhöhte Lebensdauer des Antriebs und des Wärmetauschers

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**  
Falls viele derartiger Strombedarfsminderungen durch Kurzfristmaßnahmen realisiert werden können, vermindert sich die max. bezogene Strom-Leistung und damit deren Kosten.

**Fördermöglichkeiten:** Nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
200,00 EUR

Investitionsdauer: 2 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
1.570 EUR/Jahr

Energie:  
5.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 3 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
2.670 EUR

Amortisation:  
0,19 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch - technikbezogen  
**Kategorie:** Kälte  
**Umsetzungshorizont:** sofort  
**Energieträger:** Strom

Durchführung von zulässiger Temperaturerhöhungen innerhalb von Kühlzellen. Für die hygienische und sichere Lagerung von Lebensmitteln sind je nach Produkt und Lagerzeit verschiedene Temperaturen notwendig. Orientierungshilfe für die korrekte Temperatureinstellung bietet die DIN 10508 - "Lebensmittelhygiene- Temperaturen für Lebensmittel". Es ist ratsam, die in der Norm aufgeführten Temperaturen nicht zu unterschreiten, da sonst mehr Energie als notwendig im Kühlprozess verwendet wird. Besonders hervorzuheben ist das Einsparpotenzial bei Anhebung der Temperatur innerhalb von Tiefkühlregistern. Dieses liegt bei etwa 4 % reduziertem Energiebedarf je 1 °C Temperaturanhebung. Bei Normalkühlung liegt das Potenzial bei 1 % pro 1 °C Anhebung.

Im Praxisbeispiel konnte die Temperatur der Kühlzelle Tiefkühl um 3,0 °C, die Temperatur der Kühlzelle Molkereiprodukte um 3,5°C sowie die Temperatur der Kühlzelle Obst/Gemüse um 7,0 °C angehoben werden, ohne die in der Norm geforderten Mindesttemperaturen zu überschreiten.

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
80 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
6.160 EUR/Jahr

Energie:  
27.800 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 15 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
45.300 EUR

Amortisation:  
0,01 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch – technikbezogen  
**Kategorie:** Anpassung betrieblicher Abläufe  
**Umsetzungshorizont:** sofort  
**Energieträger:** Strom

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen,  
gerundet; Preisstand: siehe  
Preistabelle)

Investition:  
1.100,00 EUR

Investitionsdauer: 2 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
560 EUR/Jahr

Energie:  
1.800 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 1 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettoarwert:  
58 EUR

Amortisation:  
2,87 a

Häufig laufen in den Mitarbeiterpausen die Maschinen oder Anlagen (z.B. Ventilatoren, Präzisionsbeleuchtung) weiter, obwohl dies nicht immer notwendig wäre. Die Maschinen-Bedienerin oder der -Bediener lassen die Maschinen und Anlagen aus unterschiedlichen Gründen angeschaltet, während sie den Arbeitsplatz verlassen. Sofern der Energieverbrauch des Ab- und erneuten Anschaltens geringer ist als der Weiterbetrieb im Stillstand, sollte hier auf das Ausschalten der Maschinen oder Anlagen hingewiesen werden. Dies kann z.B. durch Schulungen oder Sensibilisierung der Mitarbeitenden mit dem Thema Energieeffizienz geschehen. Ein Aufzeigen, was der "unnötige" Weiterbetrieb in Abwesenheit an zusätzlichen Energiekosten verursacht, kann die Mitarbeitenden dazu bewegen, die Maschinensteuerung bewusster zu betreiben und in Pausenzeiten abzuschalten.

Im Praxisbeispiel wurden mithilfe einer Lastganganalyse die Stromverbräuche in den Pausenzeiten identifiziert und mit den Stromverbräuchen bei Ab- und Anschalten verglichen. Heraus kam, dass bereits nach 30 Minuten ein Ab- und wieder Anschalten der in Frage kommenden Maschinen sinnvoll ist. Hochgerechnet auf einen Monat erzielt diese Vorgehensweise eine Einsparung von 0,75 %. Aufs Jahr berechnet ergeben sich nebenstehende Einsparungen.

**Mögliche Hemmnisse:** Nicht-fehlende Bereitschaft der Maschinenführer, die Aufmerksamkeit für die Schaltvorgänge aufrecht zu erhalten; hier könnten EnergieScouts die Bereitschaft erhalten

**Mögliche Zusatznutzen:** weniger Lärm in den Pausen; Sensibilisierung der Mitarbeiter, somit auch Bewusstsein für Energieeffizienz in anderen Unternehmens- und Privatbereichen

### Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:

Die Analyse des Stromverbrauchs der abstellbaren Maschinen mittels vorhandener Strom-Messgeräte macht die Einschätzung des vermeidbaren Stromverbrauchs präziser.

**Fördermöglichkeiten:** nein

### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch - Technikbezogen  
**Kategorie:** Dämmung/Gebäudehülle  
**Umsetzungshorizont:** kurzfristig  
**Energieträger:** Erdgas

Häufig führen Liftschächte vom unbeheizten Keller durch beheizte Stockwerke in den ungeheizten Liftaufbau. Durch alte oder undichte Kellerfenster strömt im Winterhalbjahr die kalte Aussenluft in den Liftschacht, erwärmt sich an den Schachtwänden und steigt dadurch beschleunigt auf (vgl. Kaminwirkung). Durch den entstehenden Sog wird zusätzlich warme Luft aus den beheizten Räumen durch die undichten Lifttüren gezogen und gelangt durch unregelmäßige Lüftungsöffnungen nach außen. Das Installieren von Lüftungsklappen mit Thermostatsteuerung wirkt diesem unnötigen Wärmeverlust entgegen. Sofern bereits Lüftungsklappen vorhanden sind, empfiehlt sich das Prüfen der korrekten Temperatureinstellungen.

Im Praxisbeispiel wurden an einem 12 Meter hohen Liftschacht Lüftungsklappen nachgerüstet und die Temperatursteuerung angepasst. Dadurch ließ sich die benötigte Energie zur Beheizung der Büroräume um wenige Prozentpunkte reduzieren.

**Mögliche Hemmnisse:** - Die entsprechenden Brandschutzvorschriften müssen beim Nachrüsten der Lüftungsklappen beachtet werden.  
- Zusätzlicher Wartungsaufwand wird als unerwünscht bewertet.

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**  
Wo der Liftschacht an einen unbeheizten Raum oder an Bauteile mit Außenklima grenzt, sollte der Schacht wärmegeklämt werden. Dies reduziert den thermischen Auftrieb und die Wärmeverluste.

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
5.950,00 EUR

Investitionsdauer: 5 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
1.350 EUR/Jahr

Energie:  
15.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 3 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
-130 EUR

Amortisation:  
5,28 a

**Ihr Kontakt:**  
Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch - Technikbezogen  
**Kategorie:** Anpassung betrieblicher Abläufe  
**Umsetzungshorizont:** sofort  
**Energieträger:** Erdgas

Zur maximalen Nutzung des Energiegehaltes von Brennstoffen in Industriefeuerungen (Öfen, Kesselanlagen) werden die Brenner mit leichtem Luftüberschuss gefahren. Dies hat aber den Nachteil, dass der in der Verbrennungsluft enthaltene Luftstickstoff selbst erwärmt werden muss. Die Abwärme des Abgases von Industrie-Öfen wird bis heute relativ wenig genutzt. Deshalb ist es wichtig, nicht mehr als die unbedingt zur Verbrennung erforderliche Menge an Verbrennungsluft dem Brenner zuzuführen. Um dies laufend zu überprüfen, misst man die Sauerstoffkonzentration in der Ofenatmosphäre oder im Ofenabgas.

Im Praxisbeispiel wurde bei einem großen Ofen der Keramik-Industrie bei Sauerstoffkonzentrations-Messungen festgestellt, dass der Luftbedarf nicht optimal geregelt ist. Durch die Anpassung und Regelung der Brennerzuluft wurde die optimale Luftzufuhr eingestellt.

**Mögliche Hemmnisse:** Der Sauerstoffanteil beeinflusst auch die Stickoxid-Bildung im Abgas; deshalb gilt es, zugleich die Grenzwerte von NO<sub>x</sub>-Emissionen einzuhalten.

**Mögliche Zusatznutzen:** Durch die optimale Sauerstoffzufuhr können eventuell zusätzlich mehr Feinstaubpartikel verbrannt oder/ und Emissionen (NO<sub>x</sub> oder unverbrannte Kohlenwasserstoffe) verringert bzw. vermieden werden.

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:** Wenn der Prozesswärmebedarf durch andere Maßnahmen am Ofen oder Produkt vermindert werden kann, vermindert sich auch die absolute Energieeinsparmenge, die relative Verbesserung bleibt.

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
2.160,00 EUR

Investitionsdauer: 1 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
16.100 EUR/Jahr

Energie:  
110.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 22 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
9.810 EUR

Amortisation:  
0,65 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch – technikbezogen  
**Kategorie:** Anpassung betrieblicher Abläufe  
**Umsetzungshorizont:** sofort  
**Energieträger:** Strom

Nicht immer sind alle Geräteteile für einen reibungslosen Ablauf notwendig. So kann z.B. bei früherer Installation von Geräten über Jahre hinweg eine Betriebsblindheit entstehen, die gewisse Abläufe und/oder Geräte nicht mehr in Frage stellt ("das war schon immer so").

In diesem Beispiel saßen vor einem Großaggregat schon immer zwei Filter. Das Großaggregat wurde zwar getauscht, aber die Filter so belassen. Im Zuge von Wartungsarbeiten wurde die Notwendigkeit von zwei Filtern hinterfragt. Ein Test ergab, dass ein reibungsloser Ablauf auch mit nur einem Filter gewährleistet werden kann. Das Herausnehmen des überflüssigen Filters sorgte so für Reduzierung von Stromverbrauch und Kosten für den Wartungsbedarf.

**Mögliche Hemmnisse:** Die Menge an zu überprüfenden Gerätschaften könnte teils abschreckend wirken. Hier empfiehlt es sich eine Prioritätenliste gemäß Stromverbrauch zu erstellen.

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
1.080 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
2.300 EUR/Jahr

Energie:  
10.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 5 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
15.800 EUR

Amortisation:  
0,51 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch – Technikbezogen  
**Kategorie:** Transport/Logistik, Druckluft  
**Umsetzungshorizont:** sofort  
**Energieträger:** Diesel

Besonders bei Transportfahrzeugen und Fahrzeugen mit einer hohen Kilometerfahrleistung ist der richtige Reifendruck wichtig. Denn ein zu geringer Reifendruck erhöht nicht nur den Verschleiss der Reifen, sondern führt zu einem erhöhten Kraftstoffverbrauch. So führt ein um 1,5 bar zu niedriger Reifendruck bereits zu rund 1 % erhöhtem Kraftstoffverbrauch. Ein zu hoher Reifendruck hingegen verringert die Haftung auf der Straße und führt somit zu verlängerten Bremswegen. Daher ist es essenziell, regelmäßig den Reifendruck zu kontrollieren und richtig einzustellen. Welcher Reifendruck für das entsprechende Fahrzeug richtig ist, findet sich entweder auf den Reifen selbst, in der Regel in der Fahrzeugbeschreibung. Wie häufig "regelmäßig" ist, ist Fahrzeug- und belastungsabhängig, es sollte jedoch mindestens 2 bis 4 mal pro Monat bei LKW sein.

In diesem Praxisbeispiel wurde die Einsparung anhand eines durchschnittlichen LKWs mit einer jährlichen Fahrleistung von 250.000km und einem Durchschnittsverbrauch von 29 l/100 km errechnet. Die Ersparnis beläuft sich auf die 1,5 bar Abweichung bei der Hälfte der jährlichen Fahrleistung.

**Mögliche Hemmnisse:** Kontrollgeräte für Reifendruck nicht ausreichend vorhanden; Vergesslichkeit der Mitarbeiter --> Optimalerweise sollte eine regelmäßige Kontrolle also in bestimmte Wartungsprozesse eingeführt werden.

**Mögliche Zusatznutzen:** geringerer Verschleiss der Reifen und Erhöhung der Fahrsicherheit, geringe Gefahr von Reifenbrand

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
250,00 EUR

Investitionsdauer: 1 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
1.270,00 EUR/Jahr

Energie:  
3.630 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 1 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettoarwert:  
950,00 EUR

Amortisation:  
0,39 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Organisatorisch – Technikbezogen  
**Kategorie:** Anpassung betrieblicher Abläufe  
**Umsetzungshorizont:** kurzfristig  
**Energieträger:** Erdgas

In vielen, gerade kleineren Betrieben finden sich noch einfache, nicht-leistungsgemessene Gaszähler (Gaszähler für Standardlastprofile kurz SLP). Die meisten solcher Gaszähler haben eine Einbuchtung für einen Relaiskontakt. Das bedeutet, dass hier entsprechende Technik angeschlossen werden kann, die das Aufzeichnen der Verbräuche ermöglicht, was wiederum genauere Auswertungen erlaubt. So lassen sich z.B. die Verbräuche in Nebenproduktions- oder Wochenendzeiten messen und bei Auffälligkeiten Gegenmaßnahmen einleiten. Die benötigte Technik erhält man häufig bei dem Energieversorger oder bei dem Gaszählerhersteller (meist unter 100 €).

In diesem Praxisbeispiel wurde durch eine wiederholte Auswertung der Verbrauchsdaten festgestellt, dass am Wochenende ein unnötig hoher Gasverbrauch auffällig war. Folglich waren in einigen Räumen die Heizkörper auf gleicher Stufe eingestellt, wie an den Werktagen. Entsprechend wurden die MitarbeiterInnen dahingehend sensibilisiert und Anpassungen vorgenommen.

**Mögliche Hemmnisse:** Voraussetzung ist, dass der Gaszähler über einen Magnet verfügt, der zusammen mit dem Zählring rotiert. IT-Kenntnisse sind zu Installation erforderlich.

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:** Durch das Auswerten der Verbräuche lassen sich z.B. die Temperatureinstellungen der Heizungsanlage optimieren.

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
300,00 EUR

Investitionsdauer: 2 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
1.110 EUR/Jahr

Energie:  
10.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 2 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
1.730 EUR

Amortisation:  
0,40 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** Substitutiv  
**Kategorie:** Erneuerbare Energien  
**Umsetzungshorizont:** mittelfristig  
**Energieträger:** Strom

Die Installation und Inbetriebnahme einer PV-Anlage kann sich für viele Unternehmen lohnen und besonders bei hohen Strompreisen zu hohen Rentabilitäten bzw. kurzen Amortisationszeiten führen. Wichtig gilt zu wissen, dass bis zu einer Leistung von 134 kW zum Betrieb der Erzeugungsanlage kein Anlagenzertifikat benötigt wird.

In dem Beispiel wird eine PV-Anlage mit einer Leistung von 100 kWp installiert. Das Unternehmen hat einen jährlichen Stromverbrauch von rund 100.000 kWh (Vertriebsgebäude). Mit dem Betrieb der PV-Anlage kann bei jahresdurchschnittlicher Sonneneinstrahlung eine Eigenverbrauchsquote von etwa 54 % erreicht werden.

**Mögliche Hemmnisse:**

- zusätzliche Dachlast durch die PV-Anlage könnte zusätzliche konstruktive Maßnahmen am Dach des Gebäudes erfordern,
- teilweise Verschattung der PV-Anlage durch Bäume, hohe Nachbargebäude, Topographie, aktuelle Lieferzeit von Solarmodulen sehr lang.

**Mögliche Zusatznutzen:** Verschattung der Dachflächen

**Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**

Der erzeugte Strom kann zum Beispiel zum Betrieb einer Wärmepumpe genutzt werden.

**Fördermöglichkeiten:** Nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
151.000 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

**Jährliche Einsparungen**

(Energie-)Kosten:  
21.900 EUR/Jahr

Energie:  
50.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 27 t/a

**Rentabilität und Risiko**

Nettobarwert:  
9.710 EUR

Amortisation:  
14,22 a

**Ihr Kontakt:**

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



**Maßnahmenart:** gering-investiv-Maschinen und  
Prozesstechniken  
**Kategorie:** Dämmung/Gebäudehülle  
**Umsetzungshorizont:** kurzfristig  
**Energieträger:** Strom

Hohe Betriebsdrücke bei der Kunststoffbe- und -verarbeitung führen zu beträchtlicher Wärmeentwicklung durch Reibung in der Kunststoffmasse und an Schnecke und Wandungen. Da die Kunststoffmassen und ihre Verarbeitungsmaschinen meist auch eine bestimmte Verarbeitungstemperatur erfordern und somit temperiert werden müssen, kommt bei ungedämmten Schnecken zu unnötigen Energieverlusten, weil Wärme in die Umgebung abgegeben wird.

Mittels Dämmung des Schneckenzyklinders einer Extrusionsmaschine und anschließende Verbrauchsmessung wurde eine Verminderung der Wärmeverluste durch Strahlung und Konvektion um 30% - 40% erzielt. Das im Beispiel genannte Gesamteinsparpotenzial basiert auf der Dämmung von insgesamt 30 Anlagen.

**Mögliche Hemmnisse:** eventuell räumliche Enge für die aufzubringende Isolation an bestimmten Stellen des Schneckenzyklinders;

**Mögliche Zusatznutzen:** angenehmeres Arbeitsklima im Sommer; ggf. reduzierter Einsatz von Kühlleistung im Sommerhalbjahr

**Fördermöglichkeiten:** Bafa-Förderung möglich

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
36.500 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
29.700 EUR/Jahr

Energie:  
74.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 64 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
182.000EUR

Amortisation:  
1,41 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



## Bremstrom-Rückgewinnung bei zyklischen und spontanen Bremsvorgängen ( z.B. Hochregal-Lager,

**Maßnahmenart:** gering-investiv - Maschinen und  
Prozesstechniken

**Kategorie:**

**Umsetzungshorizont:** mittelfristig

**Energieträger:** Strom

In Produktion und betriebsinterner Logistik erfordern zahlreiche Prozessschritte ein kontinuierliches oder zyklisches Bremsen von Lasten wie z.B. Hochregal-Lager, Lasten- und Personenaufzüge, Förderbänder, Krane, Wickler, (All)radprüfstände etc. Die Bremsvorgänge erfolgen häufig durch mechanische Bremsung oder eine elektrische Widerstandsbremsung - in beiden Fällen entsteht Wärmeenergie, die in aller Regel ungenutzt bleibt. Oft muss durch die Hitzeentwicklung mit zusätzlichem Strombedarf (z.B. für Ventilatoren) auch noch gekühlt werden. Mithilfe von rückspeisefähigen Frequenzumrichtern an den jeweiligen Antriebsmotoren kann die Bremsenergie als Strom in das betriebseigene Stromnetz genutzt werden. Wichtig für die Ermittlung der Rentabilität sind vorausgehende Berechnungen, da es auf viele unterschiedliche Einflussfaktoren (z.B. Nennlast, Förderhöhe/-länge, Betriebsstunden, Häufigkeit der Bremsvorgänge, ...) ankommt.

Das Praxisbeispiel einer Abfallentsorgung zeigt die möglichen Einsparpotenziale auf. Hier wurde ein rückspeisefähiger Frequenzumrichter an einem Kran mit 55-kW-Hubmotor, einem 9-kW-Kranfahrmotor und einem 4,5-kW-Katzfahrmotor installiert. Die dadurch erzielten Stromeinsparungen betragen rund 30 %.

**Mögliche Hemmnisse:** bei bestimmten Anwendungen könnten Probleme wegen mangelnden Platzes für die zusätzliche Leistungselektronik auftreten.

**Mögliche Zusatznutzen:** durch den Einbau der Leistungselektronik ergibt sich die Chance, den Bremsvorgang elektronisch zu steuern und dadurch Vorteile zu erreichen (Beschleunigungsvorgänge sanfter, Geschwindigkeiten höher, örtliche Ansteuerung genur und vorsichtiger)

**Fördermöglichkeiten:** nein

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen, gerundet; Preisstand: siehe Preistabelle)

Investition:  
6.760,00 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### Jährliche Einsparungen

(Energie-)Kosten:  
4.030 EUR/Jahr

Energie:  
16.000 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 9 t/a

### Rentabilität und Risiko

Nettobarwert:  
22.900 EUR

Amortisation:  
1,98 a

#### Ihr Kontakt:

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)



## Abblasen oder Abschütteln von Tropfen an Produkten vor Eintritt in thermischen Trockner

**Maßnahmenart:** Geringinvestiv – Maschinen und  
Prozesstechniken  
**Kategorie:**  
**Umsetzungshorizont:** mittelfristig  
**Energieträger:** Erdgas

Waschprozesse mit anschließenden thermischen Trocknungsverfahren sind in vielen Branchen Standard. Beim Übergang in den thermischen Trockner besteht immer das Risiko, dass über das Produkt Tropfen von Wasser oder anderen Flüssigkeiten in den thermischen Trockner eingeführt werden. Rund 20.000 Wassertropfen wiegen ein kg Wasser; wenn sie verdampft werden müssen, macht dies einen Energieaufwand von rund 0,7 kWh / kg Wasser erforderlich. Bei Durchlauf-Ketten, mit denen die Produkte häufig vom Wasch- zum Trocknungsprozess transportiert werden, sind sechs Tropfen je Sekunde, die mit dem Produkt in den thermischen Trockner gelangen, keine Seltenheit; das sind bei einer Jahresleistung von 4.000 Stunden ein vermeidbarer Energiemehrverbrauch von 3.000 kWh. Oft können die verbleibenden Tropfen durch in mechanische Einwirkung (durch Erschütterung von Transportkette und Produkt und Ausnutzung der Schwerkraft oder durch Schleudern des Produktes und Ausnutzung der Fliehkräfte) vom Produkt abgetrennt werden. Manchmal kann auch durch Zugabe von Tensiden im letzten Waschgang die Oberflächenspannung der Tropfen reduziert und damit das mechanische Abstoßen der Tropfen erleichtert werden. Schließlich lassen sich Tropfen, die sich durch die genannten Methoden nicht völlig vom Produkt trennen lassen, durch gezielten Einsatz von Druckluft-Stößen entfernen. Dies kann bei schwer zugänglichen Stellen erforderlich werden; allerdings wird hierfür Strom zur Erzeugung der Druckluft benötigt, was netto den Energieeinspareffekt vermindert.

Im Beispiel wird die Transportkette verändert geführt und dadurch die Rütteltrecke erweitert. Dies genügt, und die bisher in den Trockner eingeführten Tropfen fast vollständig zu vermeiden.

**Mögliche Hemmnisse:** – Platzmangel zwischen Waschbad und thermischem Trockner, dann Druckluft-Abblasen erwägen.

### **Mögliche Interaktionen mit anderen Maßnahmen:**

Wird die Transportkette verlangsamt, ist die Abtropfzeit länger, aber auch die Erschütterungsstrecke weniger effektiv. Wird die Transportkette beschleunigt, kann es wegen der verkürzten Abtropfzeit auch zu vermehrtem Tropfeneintrag in den Trockner führen

**Wirtschaftliche Kennwerte**  
(auf das Beispiel bezogen,  
gerundet; Preisstand: siehe  
Preistabelle)

Investition:  
2.800 EUR

Investitionsdauer: 10 Jahr/e

### **Jährliche Einsparungen**

(Energie-)Kosten:  
980,00 EUR/Jahr

Energie:  
12.500 kWh/Jahr

CO<sub>2</sub>-Emissionen: 2,5 t/a

### **Rentabilität und Risiko**

Nettobarwert:  
7.200 EUR

Amortisation:  
0,00 a

### **Ihr Kontakt:**

Frederik Richau, VEA,  
frichau@vea.de

[Zurück zum Inhaltsverzeichnis](#)

# Übersicht schnell realisierbarer Energieeffizienz- und Energiesubstitutions-Maßnahmen

Diese Checkliste dient der Übersicht von schnell realisierbaren, organisatorischen und geringinvestiven Energieeffizienz- und Energiesubstitutions-Maßnahmen.

ID	Name/Bezeichnung	Kategorie	Geprüft	Umsetzbar	Anmerkungen
<b>Maßnahmen der Kategorie gering-investiv-Querschnittstechniken</b>					
3	Dämmung von Amaturen und Flanschen	Dämmung / Maschinen / Anlagen			
4	Einsatz von effizienten LED-Leuchtmitteln und Präsenzmeldern	Beleuchtung			
6	Leckagemonitoring des Druckluftsystems	Druckluft			
7	Tausch von konventionellen Heizungs-/Umwälzpumpen gegen Hocheffizienzpumpen	Motoren / Antriebstechnik			
9	Einsatz von programmierbaren Heizungsthermostaten	Heizwärme/ Warmwasser			
11	Wärmerückgewinnung aus der Drucklufterzeugung	Wärmerückgewinnung / Abwärmenutzung			
13	Wärmerückgewinnung aus Kühlwasserücklauf mittels Hochtemperatur-Wärmepumpe	Wärmerückgewinnung / Abwärmenutzung			
21	Raumlufttechnik: Automatisierte Regelung der Betriebszeiten	Lüftung / Klimatisierung			
24	Beschaffung von Messgeräten zur Bestimmung von	Anpassung betrieblicher Abläufe			
25	Austausch ungeregelter Umwälzpumpen g. Drehzahlgeregelte	Heizwärme / Warm- / Heiß-Wasser, Dampf			

ID	Name/Bezeichnung	Kategorie	Geprüft	Umsetzbar	Anmerkungen
26	Nach-Isolation von Rohrleitungen und Armaturen	Dämmung / Gebäudehülle, Maschinen und Anlagen			
28	Überprüfung der Effizienzklassen der Elektro-Antriebe und ggf. Austausch	E-Motoren / Antriebstechnik			
30	Reduzierung der Stillstandzeiten/ Temperaturen bei Öfen, Trocknern, Warmbädern oder Galvaniken	Anpassung betrieblicher Abläufe			
34	Umstellung der Wärmerückgewinnung von Wärmerohr auf Rotationswärmetauscher	Wärmerückgewinnung / Abwärmenutzung			
35	Optimierung der Luftansaugung bei Druckluftkompressoren	Druckluft			
37	Isolierung für Fensterflächen	Dämmung / Gebäudehülle			
41	Instandsetzung des Economisers von Dampfkessel	Wärmerückgewinnung / Abwärmenutzung			
44	Isolierung von Kondensattank	Dämmung / Gebäudehülle			
46	Austausch von überdimensionierter Transformatorstation	Weiteres			
49	Prüfung, ob Zentralisierung von Vakuumanlagen effizienter als dezentraler Betrieb	Druckluft			
55	Austausch der Abblasventile eines Druckbehälters	Druckluft			
56	Einsatz von Deckenventilatoren zur Luftumwälzung	Heizwärme / Warmwasser			
58	Sonnenschutz bei Glasdachflächen	Kälte			

ID	Name/Bezeichnung	Kategorie	Geprüft	Umsetzbar	Anmerkungen
98	Umstellung auf virtuelle Server	Anpassung betrieblicher Abläufe			
99	Isolation von Hallendächern innen mithilfe von Spritzschaum	Dämmung / Gebäudehülle			
114	Abgrenzung beheizbarer Flächen in großen Hallen/Räumen	Dämmung / Gebäudehülle			
116	Ausrüstung LKW mit vom Motor entkoppelter Standheizung	Transport/Logistik			
<b>Maßnahmen der Kategorie Organisatorisch - personenbezogen</b>					
33	Zielsetzungen der Geschäftsführung für 2022 und 2023	Anpassung betrieblicher Abläufe			
39	Mitarbeiter-Motivation und -Sensibilisierung	allgemein Mitarbeitende			
40	Mitarbeiter-Belobigung und -Boni/Sonderurlaubstage	allgemein Mitarbeitende			
52	Effizienz- und Substitutions-Fortschritte sowie Erdgas- und Strompreise regelmäßig	Anpassung betrieblicher Abläufe			
53	EnergieScouts: Intensiv & regelmäßig einsetzen, Energieverluste schnell entdecken	Anpassung betrieblicher Abläufe			
54	Anbieten/Ausleihen eigener EnergieScouts für	Anpassung betrieblicher Abläufe			
60	Nachbarbetriebe, die keine haben Aufbau einer Energie-Arbeitsgruppe (Task Force)	Anpassung betrieblicher Abläufe			
61	Schnell und überzeugend die Mitarbeiterschaft in Betrieb und Verwaltung informieren	Anpassung betrieblicher Abläufe			
65	Checklisten für Energie-Management und EnergieScouts	Anpassung betrieblicher Abläufe			
67	Gruppenbesprechungen mit Maschinen- und	Anpassung betrieblicher Abläufe			

ID	Name/Bezeichnung	Kategorie	Geprüft	Umsetzbar	Anmerkungen
71	Ausbildung von gewerblichen Auszubildenden zu EnergieScouts	Anpassung betrieblicher Abläufe			
<b>Maßnahmen der Kategorie Organisatorisch - technikbezogen</b>					
1	Abschaltung der Druckluft außerhalb der Betriebszeiten	Druckluft			
2	Temperaturanpassungen in Server- und Reindräumen	Lüftung / Klimatisierung			
5	Optimierung der Fahrweise von Tunnel- und Durchlauföfen	Anpassung betrieblicher Abläufe			
8	Senkung des Netzdrucks in Druckluftsystemen	Druckluft			
14	Drehzahlreduzierung der Raumlufttechnik-Anlagen (RLT)	Lüftung / Klimatisierung			
18	Überprüfung, Reinigung und Wartung von Kesselanlagen	Heizwärme / Warmwasser			
19	Reinigung der Rückkühleinheiten von Klimaaußengeräten	Lüftung / Klimatisierung			
23	Lastgangmanagement Strom	Anpassung betrieblicher Abläufe			
31	Verdrängung von Dampf zur Befeuchtung	Heizwärme / Warm- / Heiss-Wasser, Dampf			
32	Lastgangmanagement Gas	Anpassung betrieblicher Abläufe			
38	Abschaltung von Nahwärmenetz in Sommermonaten	Heizwärme / Warmwasser			
43	Druckluftleckeortung mittels Ultraschall- Ortungsgerät	Druckluft			
48	Manuelle Außerbetriebnahme von Schnelldampferzeuger	Anpassung betrieblicher Abläufe			
57	Regelung der Kaltwasservorlauftemperatur	Kälte			
79	Automatische Öffnung und Schließung von Schnellauftoren	Anpassung betrieblicher Abläufe			

ID	Name/Bezeichnung	Kategorie	Geprüft	Umsetzbar	Anmerkungen
80	Regelmäßige Reinigung von Wärmepumpen	Anpassung betrieblicher Abläufe			
86	Anpassung von Kühltemperaturen	Kälte			
89	Bei Arbeitspausen Maschinen abstellen, wo dies problemlos	Anpassung betrieblicher Abläufe			
100	Installation/Prüfen von Lüftungsklappen im Liftschacht	Dämmung / Gebäudehülle			
112	Messung der Sauerstoffkonzentration in Öfen	Anpassung betrieblicher Abläufe			
113	Prüfung der Notwendigkeit von Geräteteilen (Betriebsblindheit)	Anpassung betrieblicher Abläufe			
115	Regelmäßige Kontrolle des Reifendrucks	Transport / Logistik			
117	SLP-Gaszähler aufzeichnen und	Anpassung betrieblicher			
<b>Maßnahmen der Kategorie Substitutiv</b>					
12	Errichtung einer PV-Anlage für	Erneuerbare Energien			
<b>Maßnahmen der Kategorie Maschinen und Prozesstechniken</b>					
47	Dämmung von Schneckenzylindern von Extrusionsmaschinen	Dämmung / Gebäudehülle			
102	Bremsstrom-Rückgewinnung bei zyklischen und spontanen Bremsvorgängen	E-Motoren / Antriebstechnik			
104	Abblasen oder Abschütteln von Tropfen an Produkten vor Eintritt in thermischen Trockner	Anpassung betrieblicher Abläufe			